

# New Generation Sport Glasses

...

BUSINESS CASE: MODELOS Y HERRAMIENTAS DE DECISIÓN

# Integrantes del Grupo

- Antonin Bez
- Marta Rodríguez
- Iñigo Méndez
- Imanol Olaizola
- Gianluca Flora
- David Luanco
- Adrià Torras

# Objetivo del proyecto BC1:

- DEFINIR PRODUCTO Y SIST. PRODUCTIVO.
- DEFINIR EMPRESA

# PRODUCTO

# Gafas Deportivas de Nueva Generación

**Montura:** Longitud x Calibre x Ancho del Puente

- Hombre: 145x59x20 mm
- Mujer: 130x57x18 mm

**Patillas:**

- Unisex: 105-120 mm

**Colores:**

- Negro Mate para básica o escalada
- Negro Mate, Gris, Azul marino para Running o Sumergible.



# Gafas deportivas de Nueva Generación



# Componentes de las gafas

## ELEMENTOS FIJOS

Patillas

Lentes

Cámara Integrada

Bluetooth integrado

Montura de las gafas



# ELEMENTOS VARIABLES

Mini GPS



Auriculares



Materiales  
resistentes al agua





# Modelos y características

Modelos/Características	Básico	Water Resistant	Escalada	Running
<b>Bluetooth</b>	X	X	X	X
<b>Cámara</b>	X	X	X	X
<b>Altavoz</b>	X	X	X	X
<b>GPS</b>			X	X
<b>Auriculares</b>				X
<b>Materiales sumergibles</b>		X		X

# SISTEMA PRODUCTIVO

# Modelos y materiales

	<b>Básico</b>	<b>Water Resistant</b>	<b>Escalada</b>	<b>Running</b>
<b>Montura</b>	Metálico	Plástico	Metálico	Plástico
<b>Lentes</b>	Policarbonato	Policarbonato	Policarbonato	Policarbonato
<b>Auriculares</b>				Goma

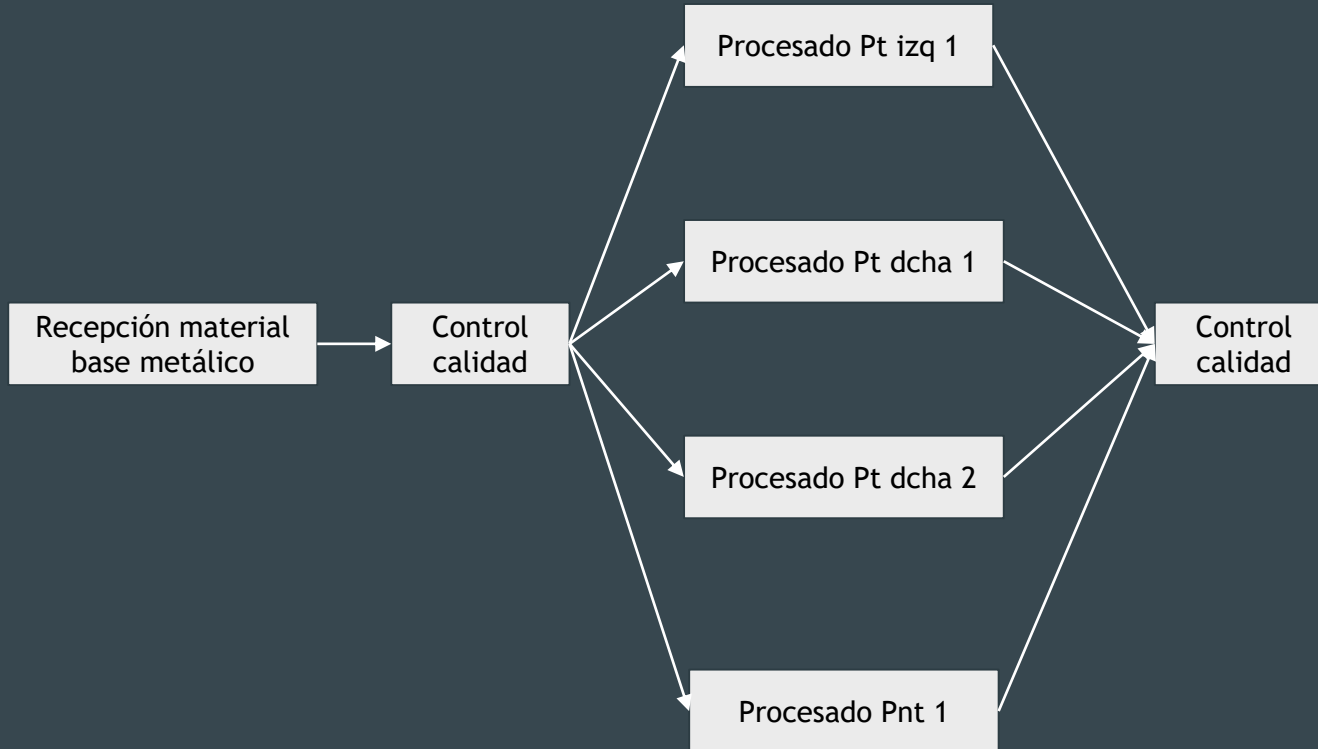
# Piezas/Materiales de PROVEEDORES

- Material base plástico
  - Material base metálico
  - Material base lentes
  - Dispositivo cámara frontal (Cam)
  - Dispositivo Bluetooth (BTth)
  - Dispositivo GPS (GPS)
  - Minialtavoces (Altv)
  - Entrada minijack 3.5mm (MJ3.5)
  - Funda de algodón (FA)
  - Funda rígida (FR)
  - Gamuza (Gmz)
  - Caja (múltiples diseños) (Cj 1/2/3/4)
  - Auriculares (AUR)
-

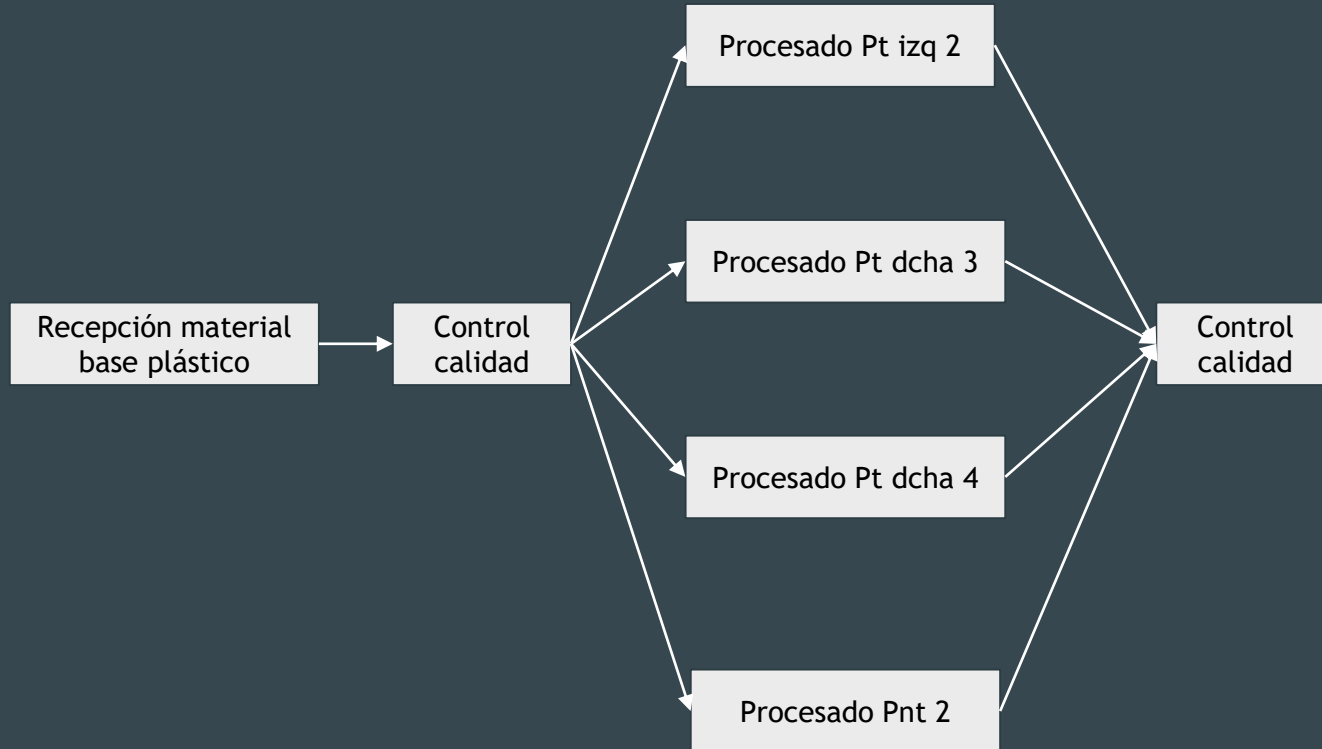
# Procesos de Fabricación

- METAL
    - Patilla Izquierda 1 (Pt izq 1)
    - Patilla derecha 1 (Pt dcha 1)
    - Patilla derecha 2 (Pt dcha 2)
    - Puente 1 (Pnt 1)
  - PLÁSTICO
    - Patilla izquierda 2 (Pt izq 2)
    - Patilla derecha 3 (Pt dcha 3)
    - Patilla derecha 4 (Pt dcha 4)
    - Puente 2 (Pnt 2)
  - LENTES
    - Lente izquierda (LI)
    - Lente derecha (LD)
-

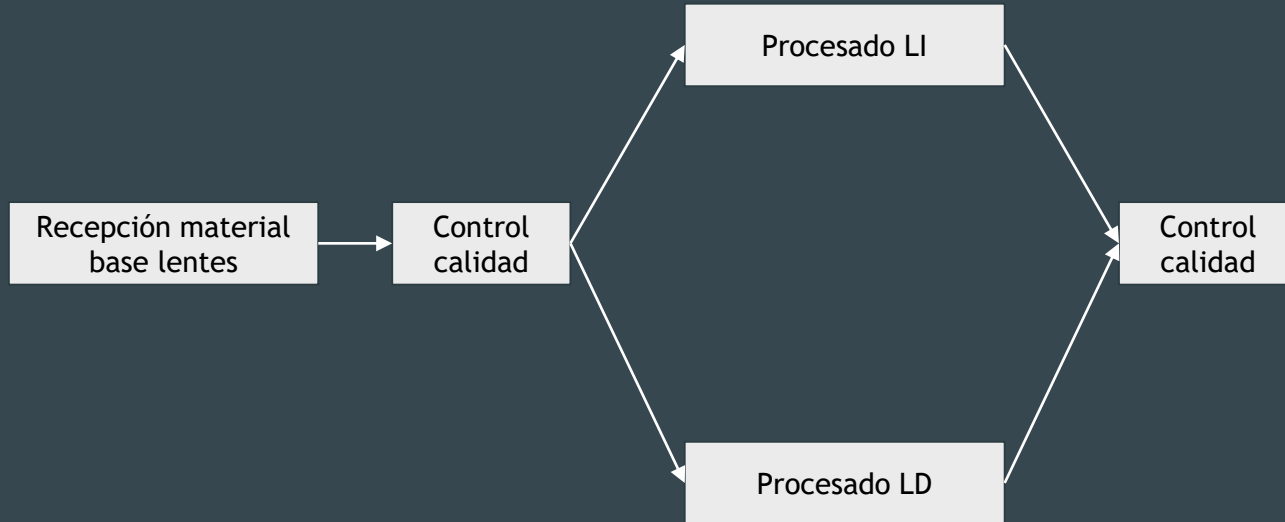
# Procesos en Material METÁLICO



# Procesos en Material PLÁSTICO

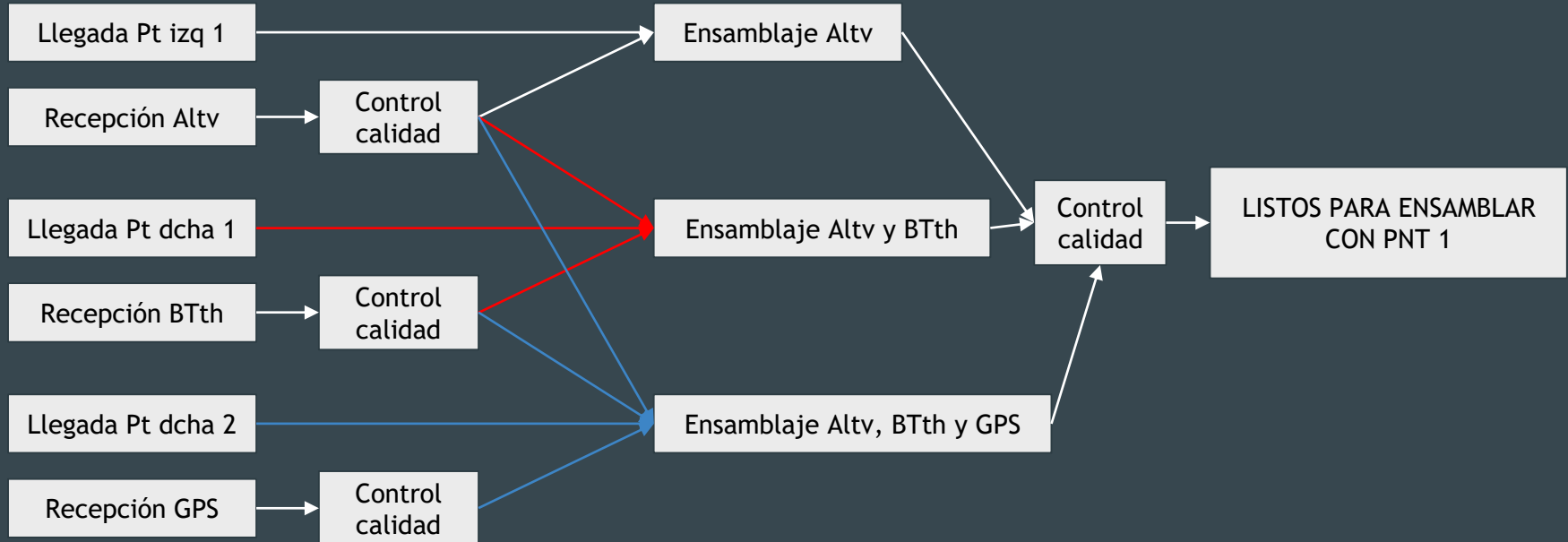


# Procesos en LENTES

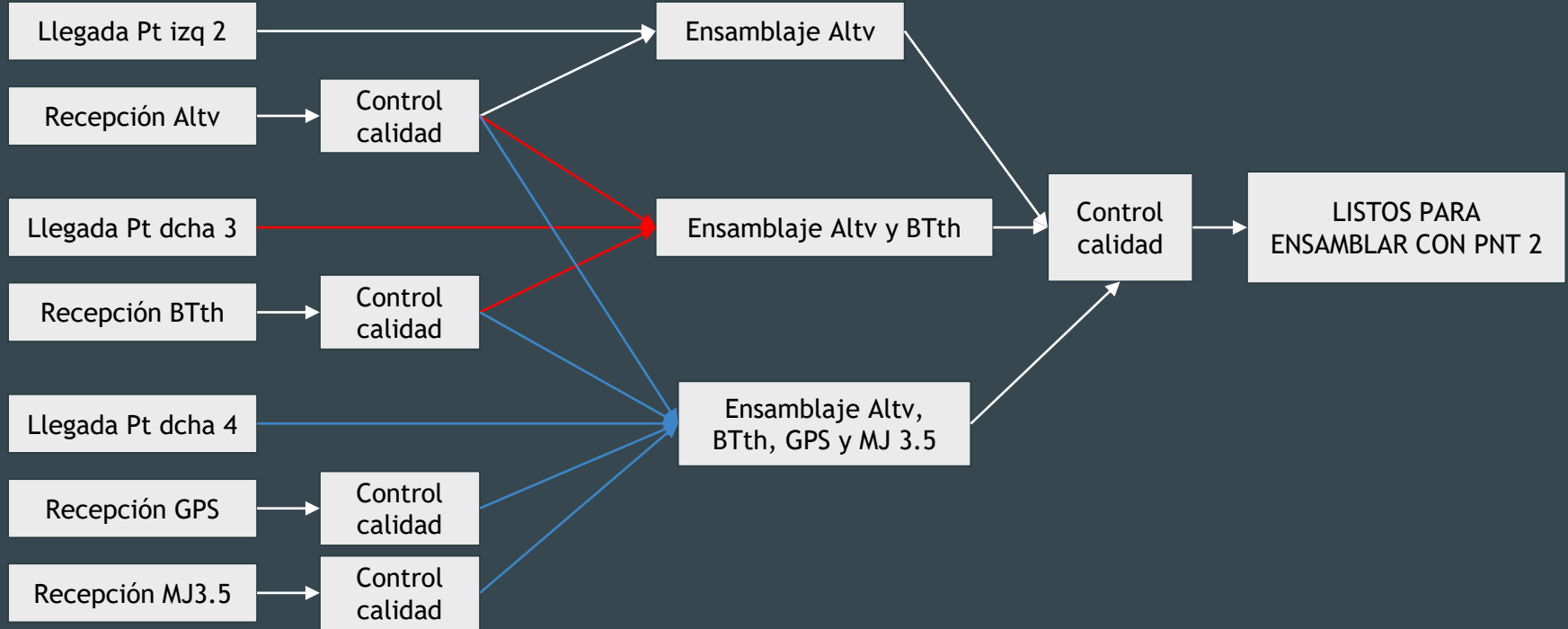




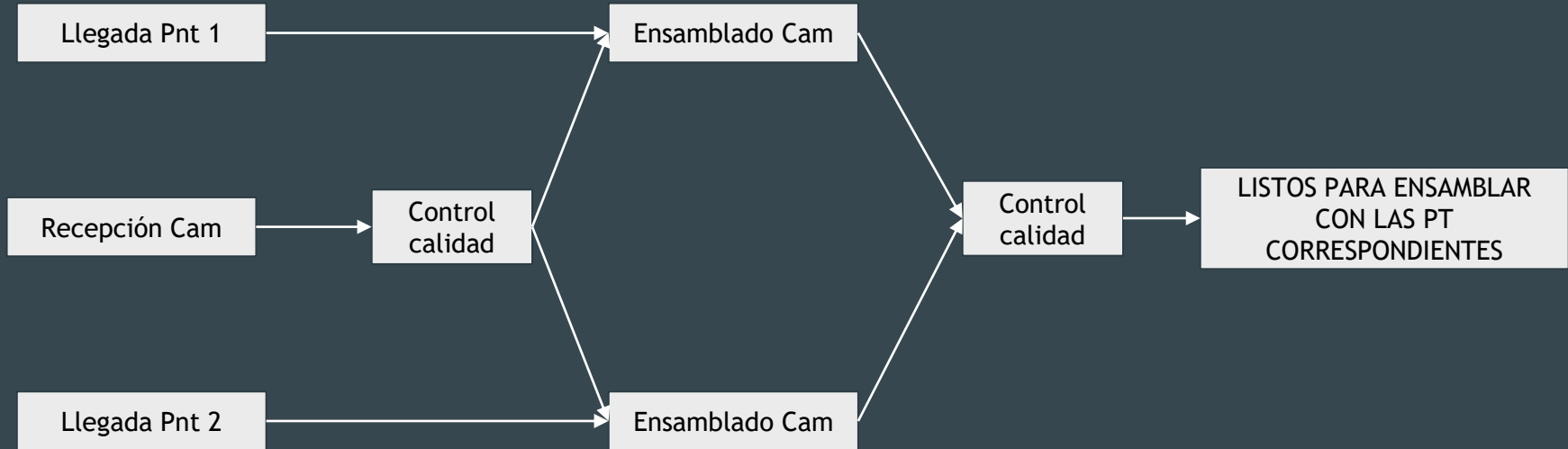
# Ensamblados en Patillas Metálicas



# Ensamblados en Patillas de Plástico

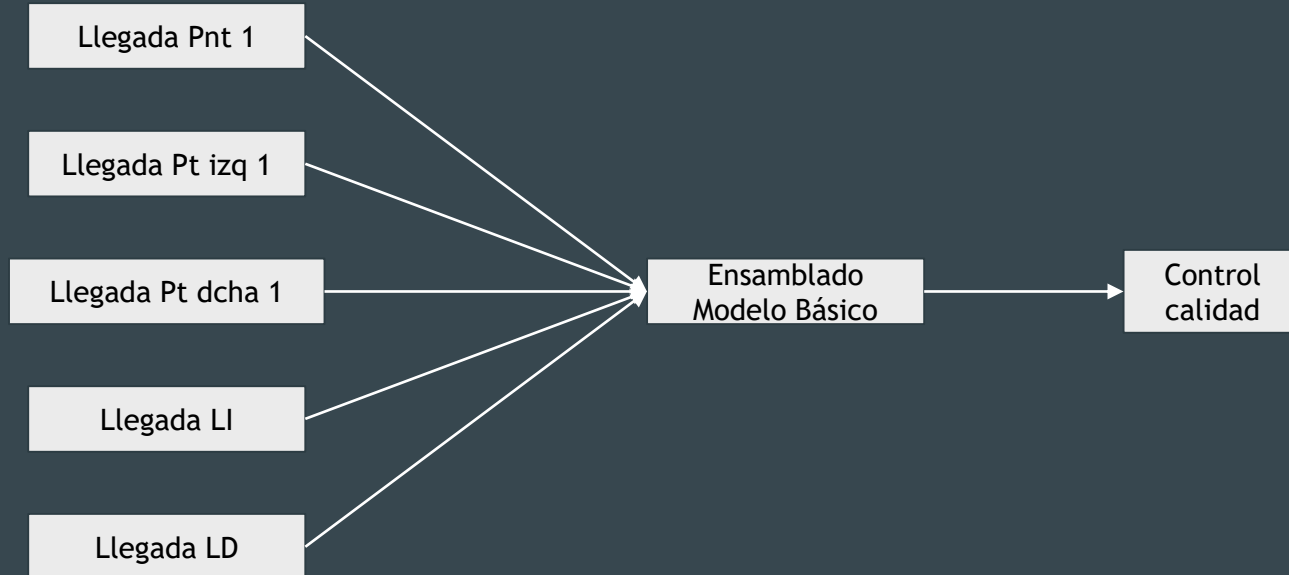


# Ensamblados en Puentes



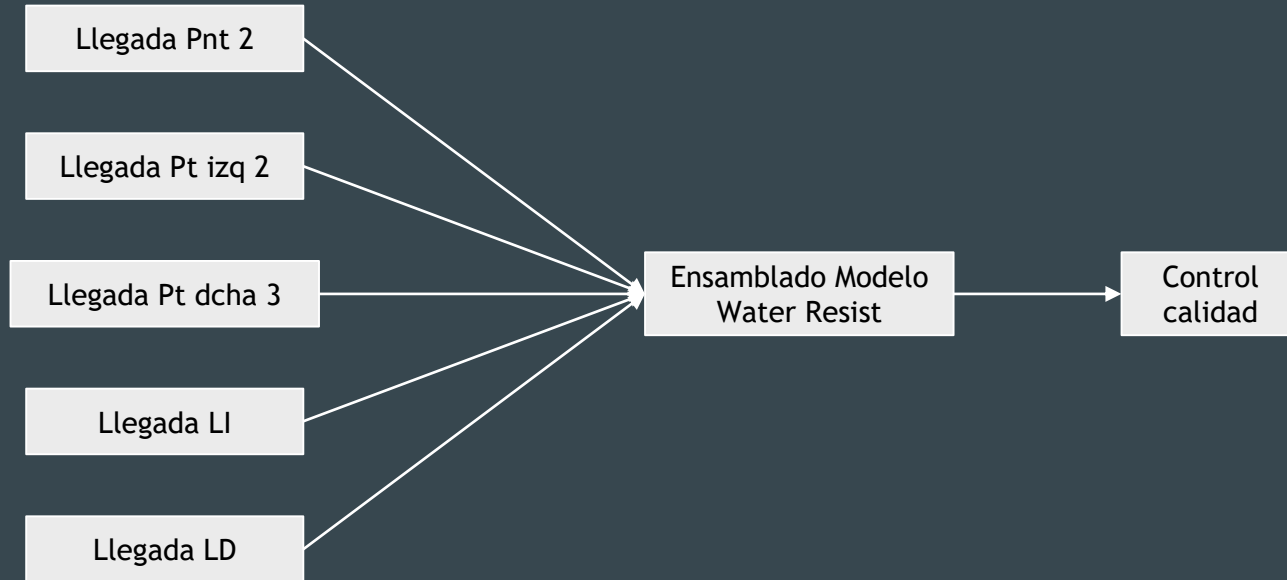
# Ensamblado del Modelo Básico

\*Los productos en llegada se encuentran ya con sus accesorios ensamblados



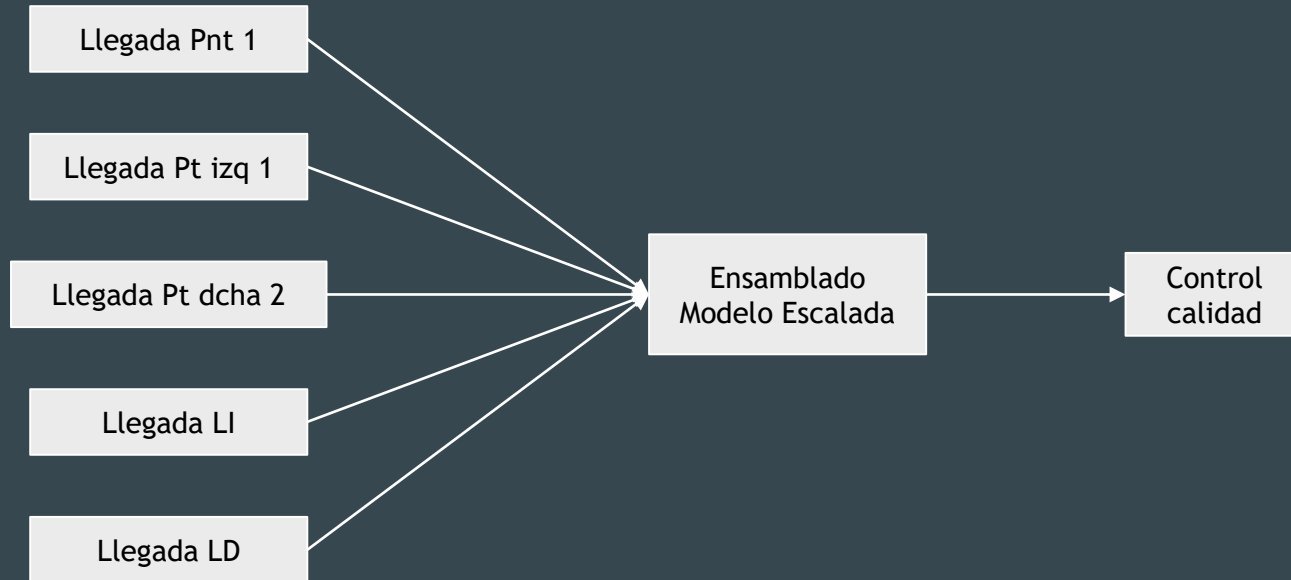
# Ensamblado del Modelo Water Resistant

\*Los productos en llegada se encuentran ya con sus accesorios ensamblados



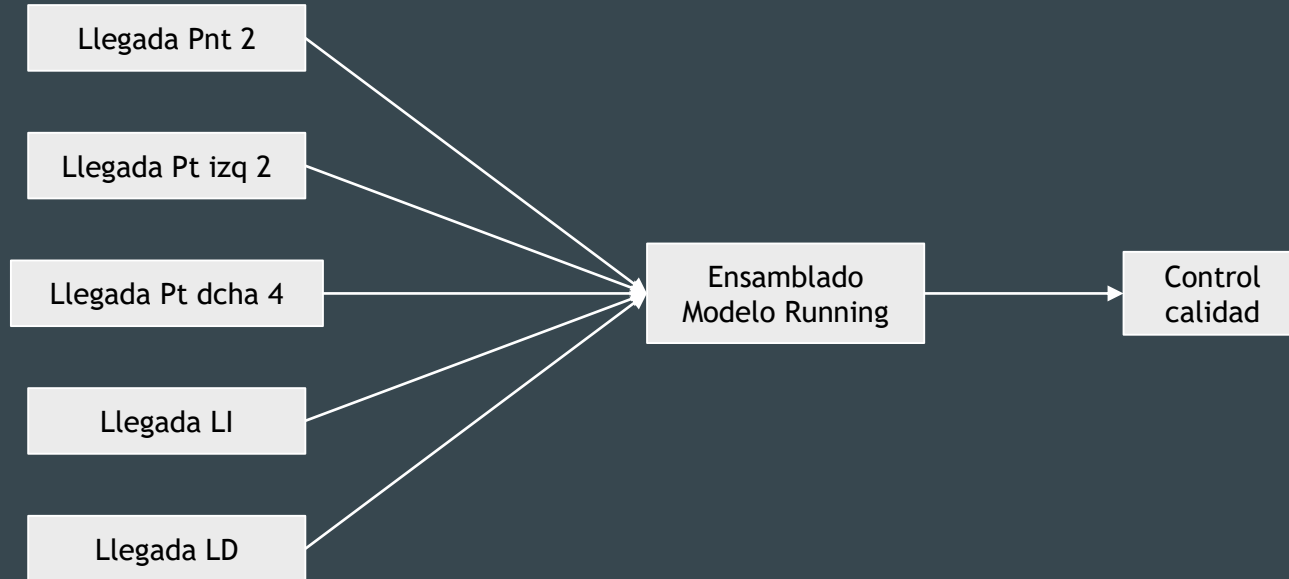
# Ensamblado del Modelo Escalada

\*Los productos en llegada se encuentran ya con sus accesorios ensamblados

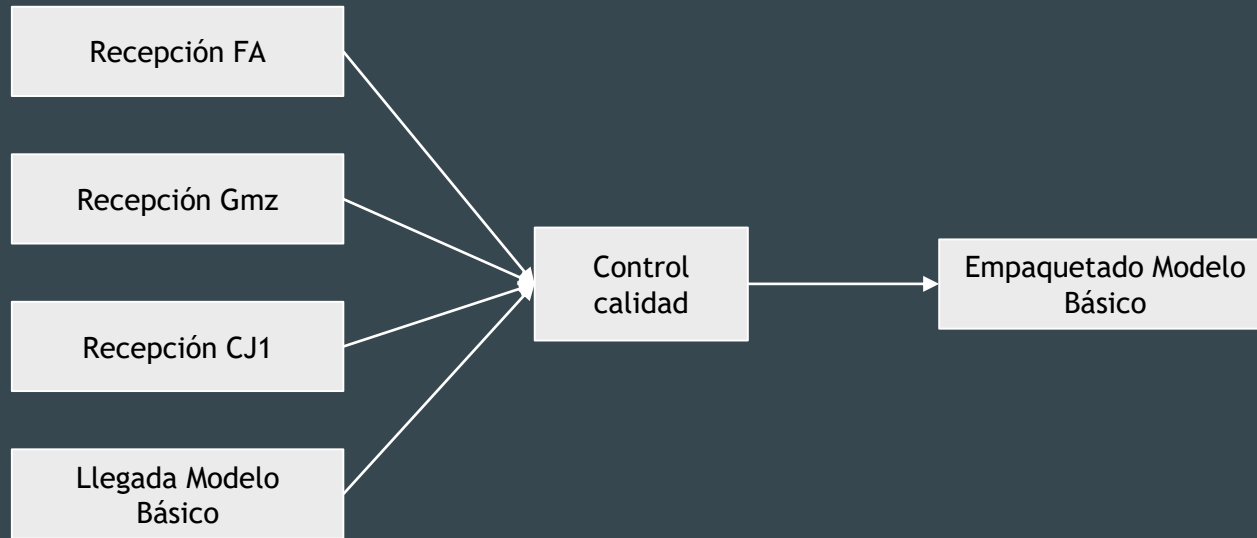


# Ensamblado del Running

\*Los productos en llegada se encuentran ya con sus accesorios ensamblados

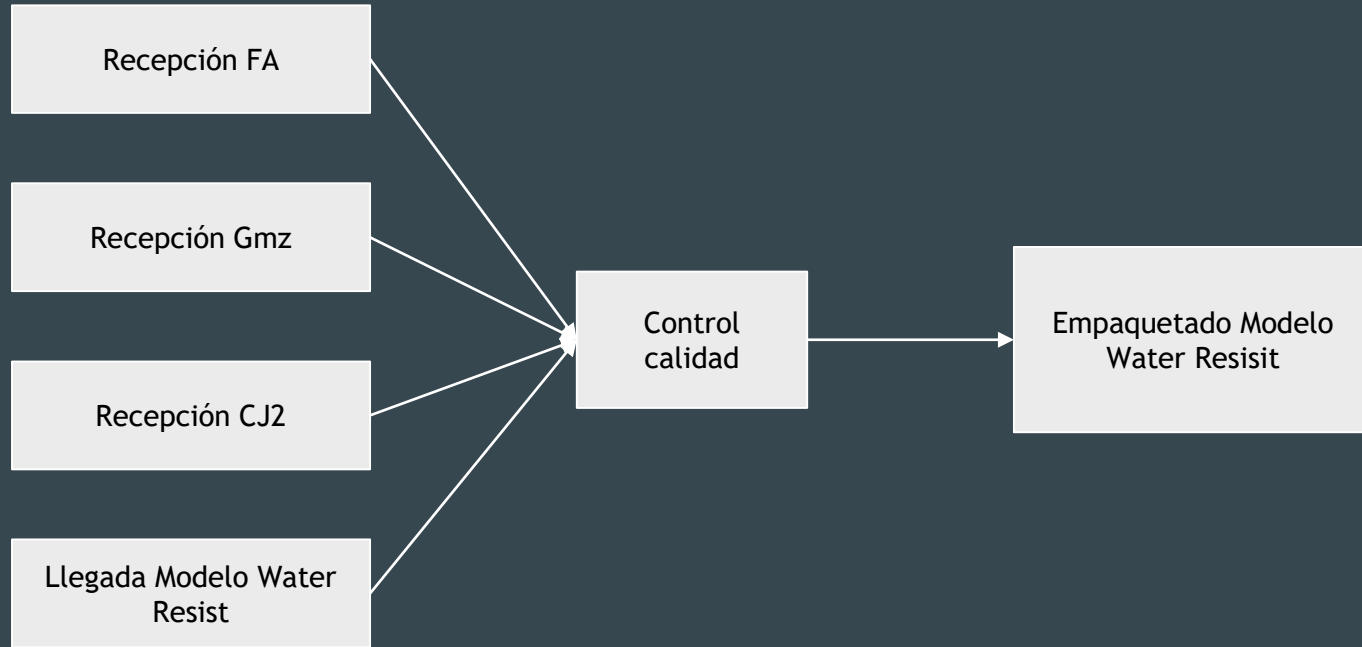


# Empaquetado del Modelo Básico

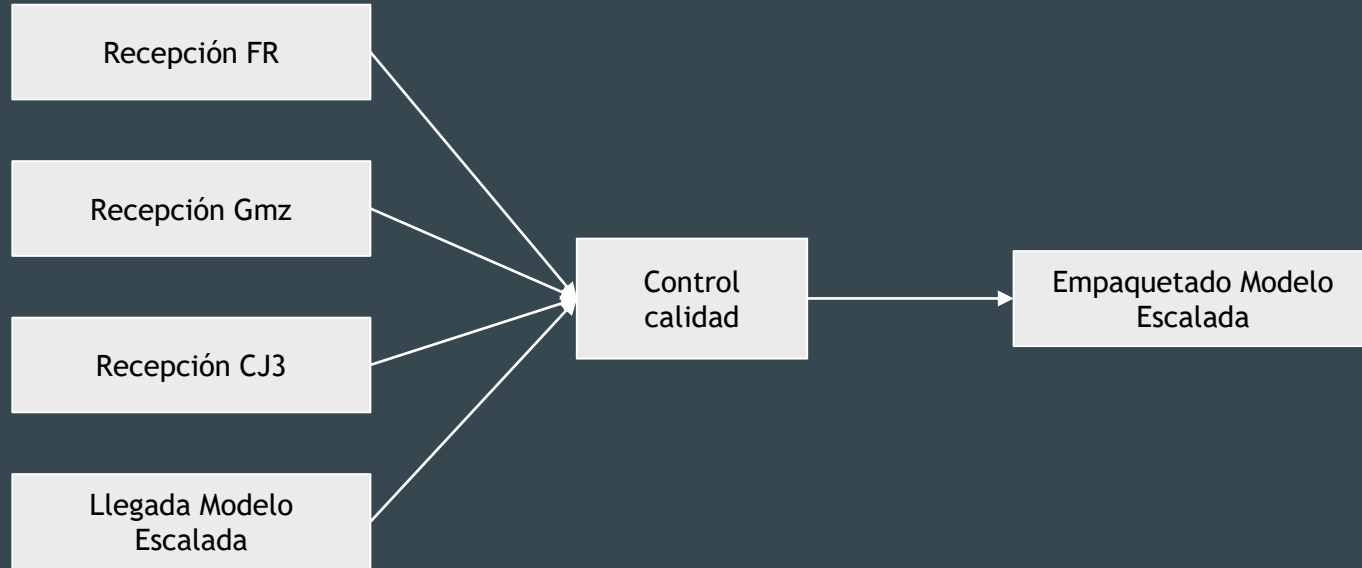




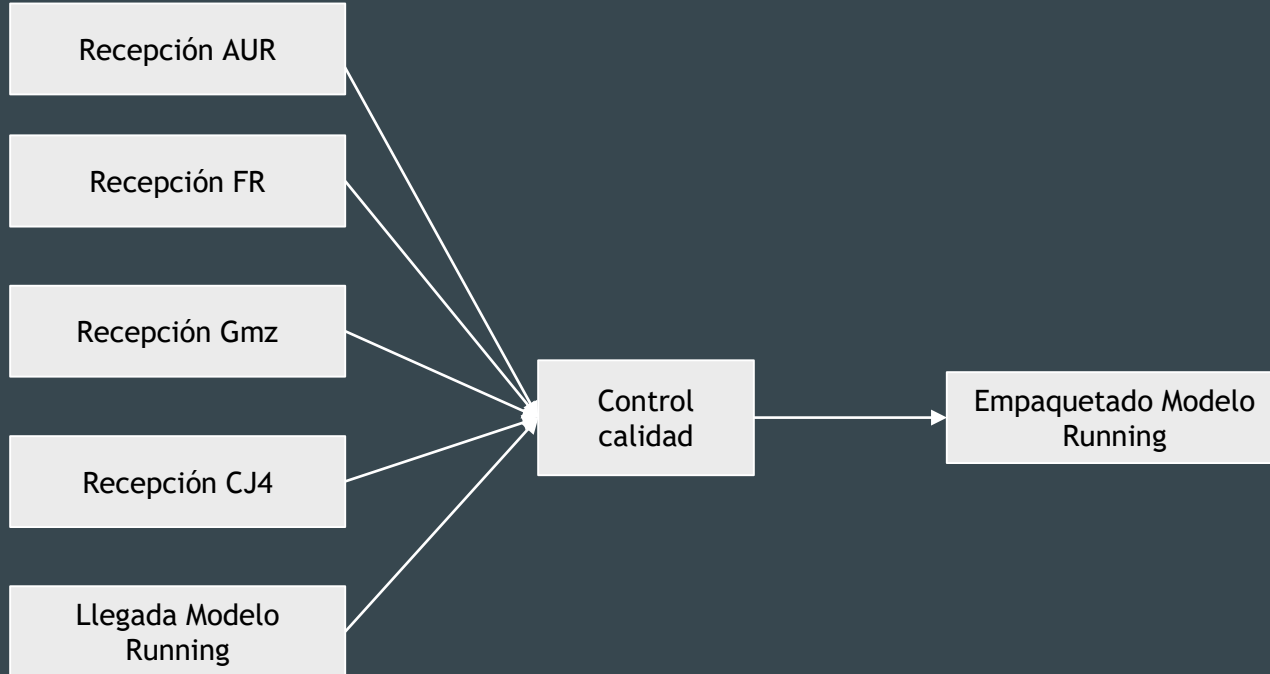
# Empaquetado del Modelo Water Resistant



# Empaquetado del Modelo Escalada



# Empaquetado del Modelo Running



# Normativas y legislación

# General:



→ **ISO 14001** (<https://www.nueva-iso-14001.com/>)

Sistemas de gestión medioambiental

Estándares de Gestión Medioambiental en entornos de producción

→ **ISO 9001** (<https://www.nueva-iso-9001-2015.com/>)

Sistemas de gestión de la calidad

→ **OHSAS 18001** ([www.nueva-iso-45001.com/2017/03/ohsas-18001-resumen-seguridad-salud/](http://www.nueva-iso-45001.com/2017/03/ohsas-18001-resumen-seguridad-salud/))

Gestión de la salud y de la seguridad al trabajo

# Debido a la producción de Gafas:

→ **ISO 12870:2016** (<https://www.iso.org/fr/standard/68526.html>)

Normativa propia de gafas por calidad, resistencia, tolerancia...

→ **EN 16128:2011** (<http://www.labo-alutec.com/reglementation.html>)

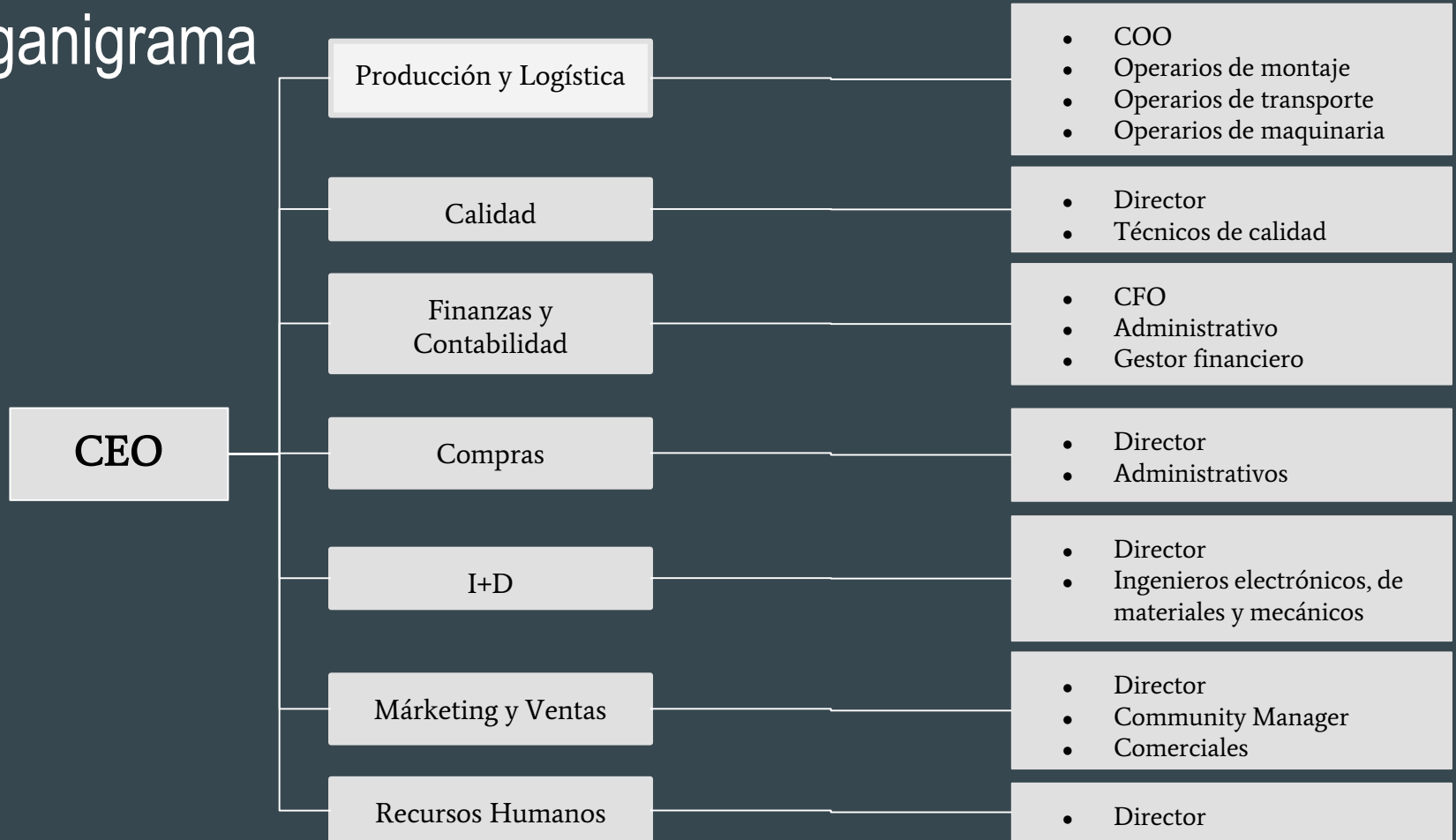
Control por la liberación de Níquel a causa del desgaste de la gafas

→ **CE** (<http://www.labo-alutec.com/reglementation.html>)

Marca puesta por el productor o distribuidor que garantiza que las gafas tienen la protección adecuada a los niveles

# EMPRESA

# Organigrama





# Tipologías de los Recursos Humanos

## EXTERNO

### Customer Happiness

- El cliente debe estar satisfecho con el servicio y producto (pedido, tiempos de entrega, etc.)

### Accesibilidad Clientes

- Buen soporte técnico y servicio post venta
- Posible personalización de las gafas

# Tipologías de los Recursos Humanos

## INTERNO

### Reclutamiento y Retención

- Cuidar, mantener a las personas capacitadas para el trabajo que realizan

### Reconocimiento

- Compensaciones por el buen desarrollo del trabajo

### Formación Continua

- Promover el crecimiento personal

# Objetivo del proyecto BC2:

- REPARTO DE PODER entre:  
CONSEJO, COMISIONES Y DIRECCIÓN
- REPARTO DE RECURSOS EN ALGÚN DTO  
SEGÚN:
  - Nivel de Disponibilidad del Recurso
  - Nivel de Servicio Requerido

# Reparto de Poder

Sujetos principales para el reparto:

- CEO
- Producción y Logística
- Calidad
- Finanzas
- Compras y ventas
- Marketing
- RRHH
- Consejo de Administración
- Jurídico

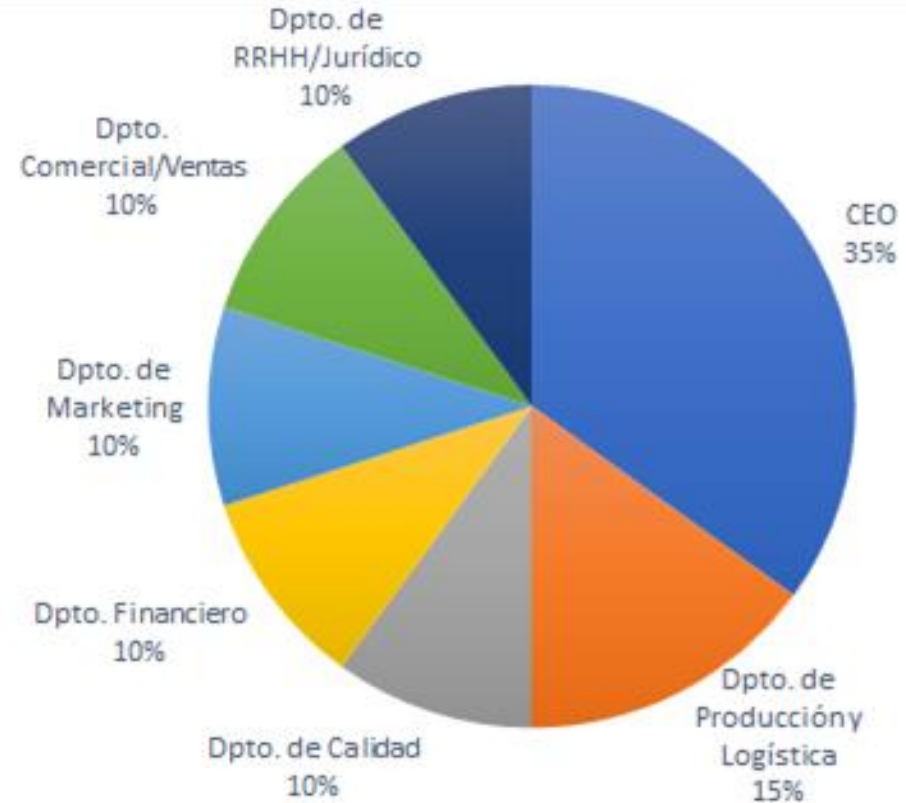
Tres tipos de decisiones para tomar:

- Operativas
- Tácticas
- Estratégicas

# Reparto de Poder

- El CEO tendrá el 35% del poder.
- División del 65% restante:
  - Dpto. de Producción y Logística: 15%
  - Dpto. de Calidad: 10%
  - Dpto. Financiero: 10%
  - Dpto. de Marketing: 10%
  - Dpto. Comercial/Ventas: 10%
  - Dpto. de RRHH/Jurídico: 10%

# Reparto del Poder



# Reuniones Estratégicas Mensuales

## Miembros de las reuniones

- **CEO**
  - 1 miembro (5 votos)
- **Producción y logística**
  - COO (3 votos)
  - 2 operarios rotatorios (1 voto por persona)
- **Calidad**
  - Director/a (3 votos)
  - 2 técnicos rotatorios (1 voto por persona)
- **Finanzas**
  - CFO (3 votos)
  - 2 gestores rotatorios (1 voto por persona)
- **Compras y Ventas**
  - 2 directores (3 votos por persona)
  - 2 comerciales (1 voto por persona)
- **Recursos Humanos**
  - Director (3 votos)
  - 2 administrativos (1 voto por persona)
- **Jurídico**
  - Director (3 votos)
  - 1 Gestor (1 voto)

**TOTAL = 37 VOTOS**

Ante el lanzamiento del nuevo modelo de gafas de nuestra marca nos vemos obligados a contratar a más trabajadores para poder sacar el proyecto adelante con los recursos necesarios.

Para ello, se han realizado unos cálculos presupuestarios llegando a la conclusión que NGSG puede permitirse la contratación de 25 personas más en plantilla de forma temporal.

Si el nuevo modelo tiene éxito, cosa que no dudamos, pasarán a formar parte de nuestra plantilla de manera indefinida en un período no inferior a 6 meses.



# Reparto de Recursos

- Votaciones del CEO y de todos los dptos. implicados de la repartición de los 25 nuevos empleados.
- Un mismo dpto. no puede votarse/repartirse empleados a él mismo.

TABLA DE VOTACIONES	Calidad	Marketing	Producción y logística	Compras y ventas	Finanzas	Jurídico/RRHH
CEO	6	3	10	4	2	0
Calidad	0	5	15	2	3	0
Marketing	4	0	8	8	5	0
Producción y logística	10	7	0	5	3	0
Comercial/Ventas	8	12	4	0	1	0
Financiero	5	6	5	9	0	0
Jurídico/RRHH	7	3	10	4	1	0

# Reparto de Recursos

- Según las votaciones del CEO y dptos. teniendo en cuenta los pesos porcentuales de cada uno de ellos, quedan definidas las cuotas que se utilizarán para la repartición proporcional de los 25 empleados para los diferentes métodos.

<b>VOTACIONES PONDERADAS</b>	Calidad	Marketing	Producción y logística	Comercial/Ventas	Financiero	Juridico/RRHH
CEO (35%)	2,1	1,05	3,5	1,4	0,7	0
Calidad (10%)	0	0,5	1,5	0,2	0,3	0
Marketing (10%)	0,4	0	0,8	0,8	0,5	0
Producción y logística (15%)	1,5	1,05	0	0,75	0,45	0
Comercial/Ventas (10%)	0,8	1,2	0,4	0	0,1	0
Financiero (10%)	0,5	0,6	0,5	0,9	0	0
Jurídico/RRHH (10%)	0,7	0,3	1	0,4	0,1	0
<b>Cuotas</b>	<b>6,00</b>	<b>4,70</b>	<b>7,70</b>	<b>4,45</b>	<b>2,15</b>	<b>0</b>

# Reparto de Recursos

HAMILTON	Calidad	Marketing	Producción y logística	Comercial/Ventas	Financiero	Jurídico/RRHH
Cuota	6,00	4,70	7,70	4,45	2,15	0
Entera	6	4	7	4	2	0
Decimal	0,00	0,70	0,70	0,45	0,15	0
REPARTO FINAL	6	5	8	4	2	0

# Reparto de Recursos

ADAMS	qi	0	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL (Xi)
Calidad	6,00	INF	6,00	3,00	2,00	1,50	1,20	1,00	0,86	0,75	6
Marketing	4,70	INF	4,70	2,35	1,57	1,18	0,94	0,78	0,67	0,59	5
Producción y logística	7,70	INF	7,70	3,85	2,57	1,93	1,54	1,28	1,10	0,96	7
Comercial/Ventas	4,45	INF	4,45	2,23	1,48	1,11	0,89	0,74	0,64	0,56	5
Financiero	2,15	INF	2,15	1,08	0,72	0,54	0,43	0,36	0,31	0,27	2

# Reparto de Recursos

<b>JEFFERSON</b>	<b>qi</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>TOTAL (Xi)</b>
Calidad	6,00	6,00	3,00	2,00	1,50	1,20	1,00	0,86	0,75	0,67	6
Marketing	4,70	4,70	2,35	1,57	1,18	0,94	0,78	0,67	0,59	0,52	5
Producción y logística	7,70	7,70	3,85	2,57	1,93	1,54	1,28	1,10	0,96	0,86	8
Comercial/Ventas	4,45	4,45	2,23	1,48	1,11	0,89	0,74	0,64	0,56	0,49	4
Financiero	2,15	2,15	1,08	0,72	0,54	0,43	0,36	0,31	0,27	0,24	2

# Reparto de Recursos

WEBSTER	qi	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	TOTAL (Xi)
Calidad	6,00	12	6	4,00	3,00	2,40	2,00	1,71	1,50	1,33	1,20	1,09	1,00	0,92	0,86	0,80	0,75	6
Marketing	4,70	9,4	4,7	3,13	2,35	1,88	1,57	1,34	1,18	1,04	0,94	0,85	0,78	0,72	0,67	0,63	0,59	5
Producción y logística	7,70	15,4	7,7	5,13	3,85	3,08	2,57	2,20	1,93	1,71	1,54	1,40	1,28	1,18	1,10	1,03	0,96	8
Comercial/ Ventas	4,45	8,9	4,45	2,97	2,23	1,78	1,48	1,27	1,11	0,99	0,89	0,81	0,74	0,68	0,64	0,59	0,56	4
Financiero	2,15	4,3	2,15	1,43	1,08	0,86	0,72	0,61	0,54	0,48	0,43	0,39	0,36	0,33	0,31	0,29	0,27	2

# Reparto de Recursos

- Ha sido seleccionado el reparto mediante el método Jefferson.
- Este ayuda a las mayorías dando un recurso extra al departamento de Producción y Logística.
- Se anticipa que tendrán una mayor necesidad de recursos debido a los plazos de producción minimizados.

<b>JEFFERSON</b>	<b>TOTAL (Xi)</b>
Calidad	6
Marketing	5
Producción y logística	8
Comercial/Ventas	4
Financiero	2

# Objetivo del proyecto BC3:

- ¿QUÉ HACER CON EL PRODUCTO Y LA EMPRESA?

¿Nuevos productos? ¿Más calidad?

¿Nuevos mercados? ¿Mejor servicio?

- PLANTEAR ESCENARIOS DEL ENTORNO  
POSIBLES



# Opciones para implementar en el Producto y Empresa:

- Mejora de Calidad
- Customer Happiness
- Servicio y soporte técnico
- Reducción de costes
- Producción variable

# Mejora de Calidad - Focalizado en el Dto. de Calidad

## Philip Crosby: LA FILOSOFÍA DE CERO DEFECTOS

- Perfección de calidad mediante motivación
- Participación de la dirección en calidad
- Definición de indicadores de calidad
- Desarrollo de “*una consciencia de calidad*” en los empleados por la mejora continua
- Realizar un día de “cero defectos” para concienciar
- Definir un indicador económico que mida el impacto



# Customer Happiness- Focalizado en el Dto. de Ventas

- 2 puntos clave para conseguir la satisfacción del cliente
  - Atender y promover feedback de los clientes => mejora de calidad e ideas nuevas Ej: graduación, puerto de USB, nueva gama de colores, etc.
  - Generar marca fiable y leal => estándares de calidad y comunicación cliente



# Servicio y Soporte Técnico- Focalizado en el Dto. de Ventas

- 1st level Support: 24h para comunicar al cliente el defecto, coste y días para repararlo
- 2nd level Support: reparación y/o cambio por defecto
- 1 año garantía con la compra del producto y/o extensión a 3 años por 30€

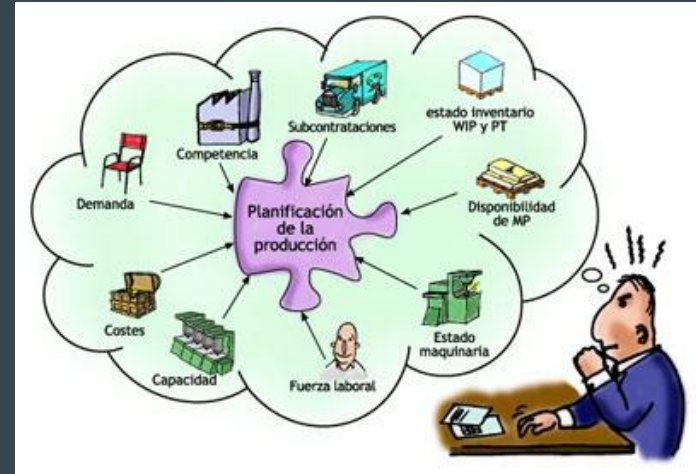


# Reducción de Costes - Focalizado en el Dto. de Producción

- 3 puntos clave para reducir los costes
  - Búsqueda de proveedores en el continente asiático: Auriculares, lentes y gps
  - Optimización del sistema productivo: organización del puesto de trabajo y de los empleados, óptima señalización,etc.
  - Producción en función de demanda, con bajo stock - debido a la personalización de las gafas - para reducir costes de almacenaje.

# Producción variable - Focalizado en el Dto. de Producción

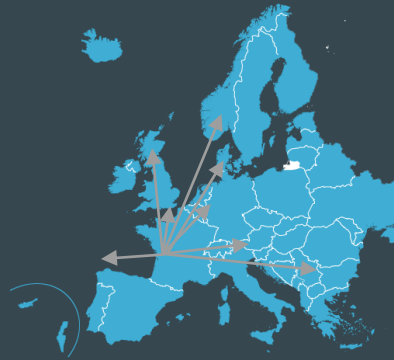
Debido al reparto de empleados con ayuda al Dto. de Producción, se quiere aumentar la capacidad de Producción con el objetivo de poder responder a la demanda en períodos altos de venta



# Oportunidad a Valorar:

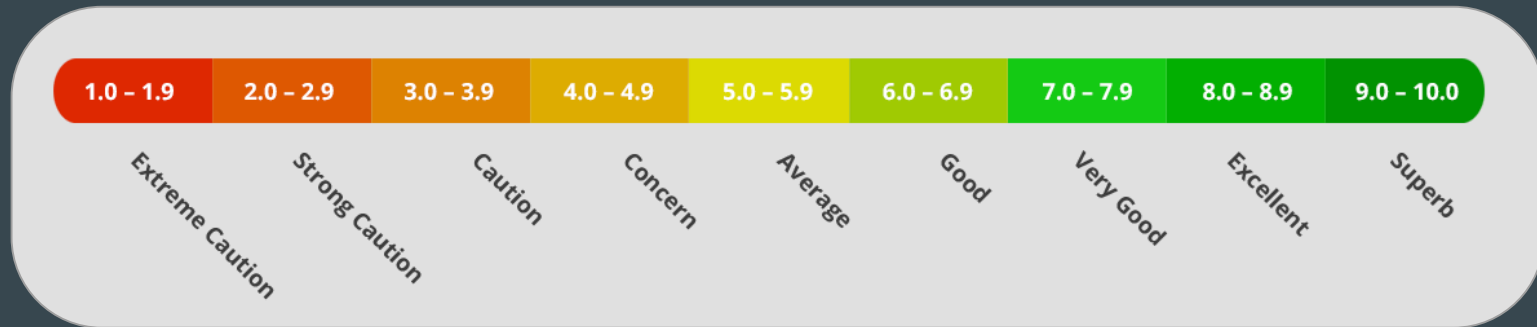
## Apertura hacia un Nuevo Mercado

- Se ha decidido estimar el impacto que tendría la entrada del producto en otros países, con el fin de ver si podría ser de interés para la empresa.
- Alemania, Italia, Francia, Reino Unido, Dinamarca, Grecia, Portugal y Suiza.
- Varias herramientas de decisión han sido aplicadas con este objetivo.



# Medición de los Resultados

- Uso de una escala del 0 al 10, con un 0 de total desacuerdo y 10 totalmente de acuerdo.





# Posibles Estados

- Se han definido 4 posibles estados ( $S_j$ ) para analizar los resultados.

ALEMANIA
ITALIA
FRANCIA
R. UNIDO
DINAMARCA
GRECIA
PORTUGAL
SUIZA

S1	S2	S3	S4
Catalunya Independiente	Situación Actual	Esp y Cat más unidas	Cat se anexiona a Francia

# Decisor de Wald

$U(A,S)$	S1	S2	S3	S4	$f_i(a_i)$
ALEMANIA	2	7	9	3	2
ITALIA	7	6	9	4	4
FRANCIA	4	5,5	7	10	4
R. UNIDO	3	7	8	9	3
DINAMARCA	6	7	8	3	3
GRECIA	3	5	5	6	3
PORTUGAL	3	9	6	4,5	3
SUIZA	8	5	6	7,5	5
MAX	8	9	9	10	5

# Decisor de Savage

$V(A,S)$	S1	S2	S3	S4	$f_i(a_i)$
ALEMANIA	6	2	0	7	7
ITALIA	1	3	0	6	6
FRANCIA	4	3,5	2	0	4
R. UNIDO	5	2	1	1	5
DINAMARCA	2	2	1	7	7
GRECIA	5	4	4	4	5
PORTUGAL	5	0	3	5,5	5,5
SUIZA	0	4	3	2,5	4
<i>MIN</i>	0	0	0	0	4

# Decisor de Plunger

$U(A,S)$	S1	S2	S3	S4	$f_i(a_i)$
ALEMANIA	2	7	9	3	9
ITALIA	7	6	9	4	9
FRANCIA	4	5,5	7	10	10
R. UNIDO	3	7	8	9	9
DINAMARCA	6	7	8	3	8
GRECIA	3	5	5	6	6
PORTUGAL	3	9	6	4,5	9
SUIZA	8	5	6	7,5	8
<b>MAX</b>	8	9	9	10	<b>10</b>

# Decisor de Hurwicz

$V(A,S)$	<i>Wald</i>	<i>Plunger</i>	$f_i (\alpha=0,2)$	$f_i (\alpha=0,5)$	$f_i (\alpha=0,8)$
ALEMANIA	2	9	7,6	5,5	3,4
ITALIA	4	9	8	6,5	5
FRANCIA	4	10	8,8	7	5,2
R. UNIDO	3	9	7,8	6	4,2
DINAMARCA	3	8	7	5,5	4
GRECIA	3	6	5,4	4,5	3,6
PORTUGAL	3	9	7,8	6	4,2
SUIZA	5	8	7,4	6,5	5,6
MAX	5	10	8,8	7	5,6

# Decisor de Laplace I

$U(A,S)$	S1	S2	S3	S4	$f_i(a_i)$
ALEMANIA	2	7	9	3	5,25
ITALIA	7	6	9	4	6,5
FRANCIA	4	5,5	7	10	6,625
R. UNIDO	3	7	8	9	6,75
DINAMARCA	6	7	8	3	6
GRECIA	3	5	5	6	4,75
PORTUGAL	3	9	6	4,5	5,625
SUIZA	8	5	6	7,5	6,625
MAX	8	9	9	10	6,75

# Decisor de Laplace II

$U(A,S)$	S1	S2	S3	S4	$f_i(a_i)$
ALEMANIA	6	2	0	7	3,75
ITALIA	1	3	0	6	2,5
FRANCIA	4	3,5	2	0	2,375
R. UNIDO	5	2	1	1	2,25
DINAMARCA	2	2	1	7	3
GRECIA	5	4	4	4	4,25
PORTUGAL	5	0	3	5,5	3,375
SUIZA	0	4	3	2,5	2,375
<b>MIN</b>	0	0	0	0	<b>2,25</b>

# Comparación de Resultados

Acción	Acción	Utilidad	Frustración
Decisor de Wald	Suiza	5	-
Decisor de Savage	Suiza, Francia	-	4
Decisor de Plunger	Francia	10	-
Decisor de Hurwicz ( $\alpha_1$ )	Francia	8,8	-
Decisor de Hurwicz ( $\alpha_2$ )	Francia	7	-
Decisor de Hurwicz ( $\alpha_3$ )	Suiza	5,6	-
Decisor de Laplace I	Reino Unido	6,75	-
Decisor de Laplace II	Reino Unido	-	2,25



# Conclusiones

- Se ha seleccionado el método decisor de Laplace debido a que nos parece el método más imparcial y más objetivo.
- Además es el único que toma en cuenta todos los posibles escenarios.
- El país elegido para introducir nuestro producto al mercado sería Reino Unido.



# Objetivo del proyecto BC4:

Asigne unas probabilidades a priori a los estados de la naturaleza y aplique la regla de decisión de Bayes. Realice un experimento para obtener información:

- (1) Fije unas probabilidades condicionales resultado-estado
- (2) Determine las probabilidades conjuntas estado-resultado y las probabilidades a posteriori de los estados
- (3) Restablezca su decisión analizando el coste del experimento

# Recordatorio

- Nuestras acciones se basaban en el lanzamiento de nuestro producto a nuevos mercados (Alemania, Italia, Francia, Reino Unido, Dinamarca, Grecia, Portugal y Suiza)  $\rightarrow a_i$
- Los respectivos estados de la naturaleza en los que nos podíamos encontrar (Catalunya independiente, situación actual, España y Catalunya más unidas, Catalunya se anexiona a Francia)  $\rightarrow s_j$

# Planteamiento

- Finalmente, nos decidimos por las acciones correspondientes a los países que en el BC3 obtuvieron unos mejores resultados:

$a_i$  : Francia, Reino Unido, Suiza

- Y los estados:

$s_j$  : Catalunya independiente, situación actual, España y Catalunya más unidas

# Planteamiento

$a_1$  : Francia

$a_2$  : Reino Unido

$a_3$  : Suiza

$s_1$  : Catalunya independiente

$s_2$  : Situación actual

$s_3$  : España y Catalunya más unidas

# Ganancias (acción-estado de la naturaleza)

$a_1$  : Francia

$a_2$  : Reino Unido

$a_3$  : Suiza

$s_1$  : Catalunya independiente

$s_2$  : Situación actual

$s_3$  : España y Catalunya más unidas

p (S)	0,1	0,5	0,4	
U (A, S)	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$f_i(a_i)$
$a_1$	8	4	5	4,8
$a_2$	6	3	6	4,5
$a_3$	7	3	4	3,8
UIP	8	4	6	5,2

# Frustraciones (acción-estado de la naturaleza)

$a_1$  : Francia

$a_2$  : Reino Unido

$a_3$  : Suiza

$s_1$  : Catalunya independiente

$s_2$  : Situación actual

$s_3$  : España y Catalunya más unidas

p (S)	0,1	0,5	0,4	
U (A, S)	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$f_i(a_i)$
$a_1$	0	0	1	0,4
$a_2$	2	1	0	0,7
$a_3$	1	1	2	1,4

# Bayes sin experimentación

- 

$$U_{IP} = \sum_{j=1}^3 p(s_j) \max_{a_i \in A} \{u_{i,j}\} = (8 \cdot 0,1 + 4 \cdot 0,5 + 6 \cdot 0,4) = 5,2$$

$$U_B = \max_{a_i \in A} \left\{ \sum_{j=1}^3 p(s_j) u_{i,j} \right\} = (8 \cdot 0,1 + 4 \cdot 0,5 + 5 \cdot 0,4) = 4,8 \quad (\text{FRANCIA})$$

$$C_{IP} = U_{IP} - U_B = 5,2 - 4,8 = 0,4$$



# Bayes con experimentación

- Experimento

$p(s)$	0,1	0,5	0,4	
$p(X/S)$	$s1$	$s2$	$s3$	$p(X)$
Favorables	0,2	0,4	0,9	0,58
No Favorables	0,8	0,6	0,1	0,42

# Bayes con experimentación

$p(s)$	0,58	0,42	
$p(S/X)$	Favorable	No favorable	$p(s)$
$s1$	0,03	0,19	0,1
$s2$	0,35	0,71	0,5
$s3$	0,62	0,10	0,4

# Bayes con experimentación (Favorable)

$p(S/x_1)$	0,03	0,35	0,62	$f_i(a_i)$
$U(A, S)$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$f_i(a_i)$
$a_1$	8	4	5	4,74
$a_2$	6	3	6	4,95
$a_3$	7	3	4	3,74

# Bayes con experimentación (No favorable)

$p(S/x_1)$	0,19	0,71	0,10	$f_i(a_i)$
$U(A, S)$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$f_i(a_i)$
$a_1$	8	4	5	4,86
$a_2$	6	3	6	3,87
$a_3$	7	3	4	3,86

# Valoración de la experimentación

$$U_{ip} = \sum_{k=1}^2 p(x_k) \max_{a_i \in A} \left\{ \sum_{j=1}^3 p(s_j/x_k) u_{i,j} \right\} = (0,58 \cdot 4,95 + 0,42 \cdot 4,86) = 4,91$$
$$U_B = 4,8$$

$$C_E = U_E - U_B = 4,91 - 4,8 = 0,11$$

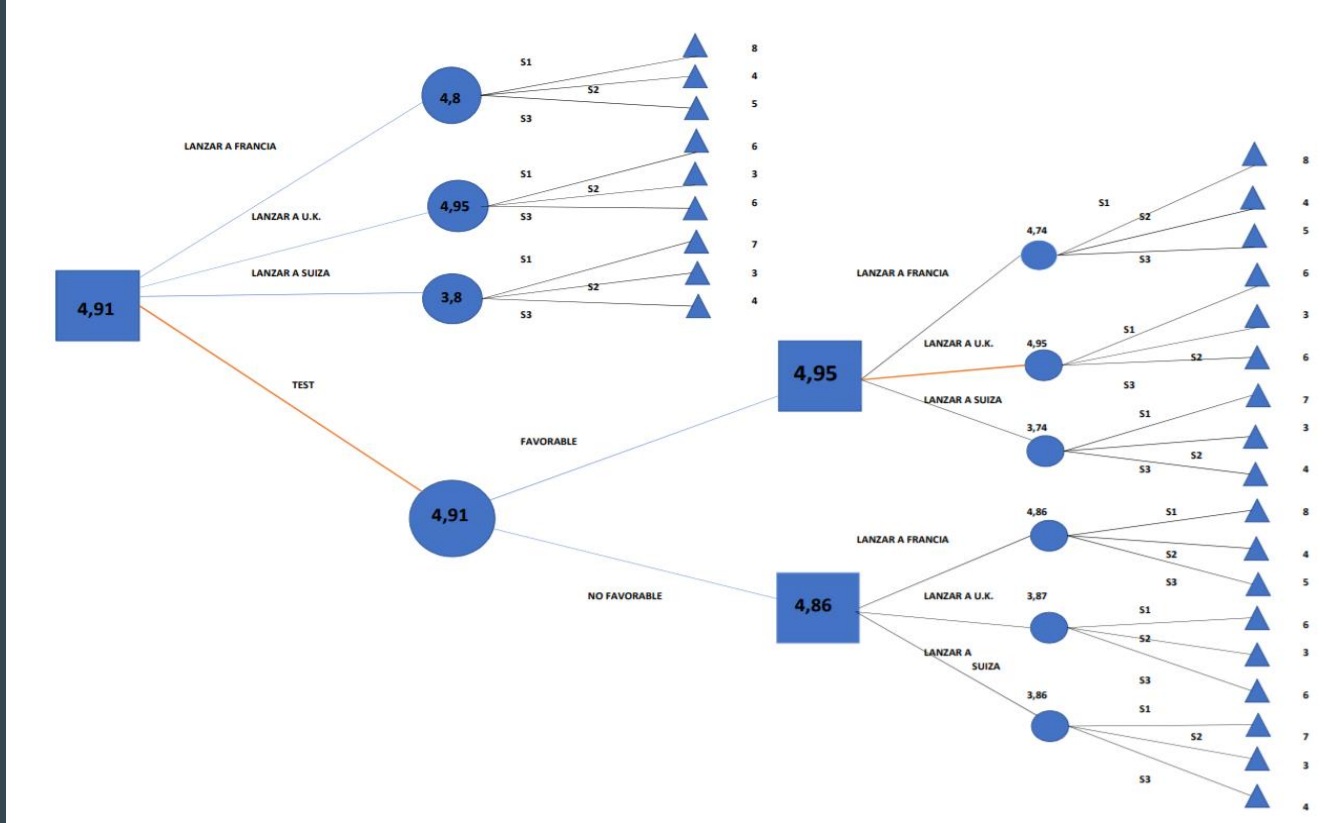
# Valoración de la experimentación

- 

$$U_{ip} = \sum_{k=1}^2 p(x_k) \max_{a_i \in A} \left\{ \sum_{j=1}^3 p(s_j/x_k) u_{i,j} \right\} = (0,58 \cdot 4,95 + 0,42 \cdot 4,86) = 4,91$$
$$U_B = 4,8$$

$$C_E = U_E - U_B = 4,91 - 4,8 = 0,11$$

# Árbol de decisión



# Conclusiones

- El test a valorar será un estudio con especialistas en Política territorial para analizar cuál puede ser el resultado del conflicto catalán en los próximos dos años.



- El coste de este estudio será de 200 000 euros ya que participarán más de 10 profesionales altamente cualificados.



# Conclusiones

- Si realizamos dicho estudio, venderemos  $4,91 \times 10\,000 = 49\,100$  unidades, sabiendo que el precio por gafa es de 100 euros (ver BC4 Dirección Operaciones), el importe total será de 4 910 000 euros.
- Siguiendo ese mismo procedimiento, los ingresos al no hacer el test, serán de 4 800 000 euros.

# Conclusiones

- Por lo tanto, si realizamos el estudio, venderemos más unidades, pero el coste total será más grande que los ingresos por no hacerlos, por lo tanto decidiremos no hacer ningún estudio y expandir nuestro negocio en Francia.



# Objetivo del proyecto BC5:

- Imagine un competidor.
- Describa un juego de suma-0.
- Defina sus estrategias puras y las de su competidor.
- Asigne valores a su tabla de pagos.
- Determine su estrategia maximin, y la minimax de su competidor, considerando que puede haber punto de silla.

# Introducción

- De cara a la nueva campaña, NGSG tendrá que enfrentarse a dos férreos competidores que le requerirán analizar sus diferentes posibilidades con el objetivo de obtener unos buenos resultados a nivel de beneficios.
  - Competidor 1: Pequeña empresa nacional dedicada a complementos deportivos entre los cuales se encuentran las gafas deportivas. Recursos limitados. Recorrido parecido a NGSG.
  - Competidor 2: Gigante multinacional de ropa y complementos deportivos. Recursos ilimitados comparados con NGSG.

# Juego 1

## Estrategias NGSG vs Estrategias J2

El equipo de marketing de NGSG diseña un plan para promocionar sus gafas: se decide realizar una campaña publicitaria en uno de los próximos 4 partidos de fútbol en los que el FC Barcelona juegue, teniendo en cuenta que su competidor se encuentra en su misma posición

Estrategias NGSG:

e1 : Sevilla - Barcelona

e2 : Deportivo - Barcelona

e3 : Barcelona - Real Madrid

e4 : Barcelona - Villarreal

Estrategias J2:

s1 : Sevilla - Barcelona

s2 : Deportivo - Barcelona

s3 : Barcelona - Real Madrid

s4 : Barcelona - Villarreal

# Juego 1

## Tabla de Pagos

Los miles de clientes (suma 0) que NGSG puede ganar a J2, en función de las estrategias de ambos jugadores, se recogen en la Tabla siguiente:

<b>J1: <math>a_{ij}</math></b>	<b><math>s_1</math></b>	<b><math>s_2</math></b>	<b><math>s_3</math></b>	<b><math>s_4</math></b>
<b><math>e_1</math></b>	3	1	-2	-1
<b><math>e_2</math></b>	2	-1	1	1
<b><math>e_3</math></b>	4	1	1	2
<b><math>e_4</math></b>	-2	0	-2	3

# Juego 1

## Tabla de Pagos

Presentar escenario Maximin - Minimax

<b>J1: <math>a_{ij}</math></b>	<b><math>s_1</math></b>	<b><math>s_2</math></b>	<b><math>s_3</math></b>	<b><math>s_4</math></b>	<b>Min</b>
<b><math>e_1</math></b>	3	1	-2	-1	-2
<b><math>e_2</math></b>	2	-1	1	1	-1
<b><math>e_3</math></b>	4	1	1	2	1
<b><math>e_4</math></b>	-2	0	-2	3	-2
<b>Max</b>	4	1	1	3	

← Maxmin



Minmax

# Juego 1

## Tabla de Pagos

Punto de silla y Valor del juego

J1: $a_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$
$e_1$	3	1	-2	-1
$e_2$	2	-1	1	1
$e_3$	4	1	1	2
$e_4$	-2	0	-2	3

$e_3$  domina  $e_1$

$e_3$  domina  $e_2$

$s_3$  domina  $s_1$

$s_3$  domina  $s_2$

$s_3$  domina  $s_4$

$e_3$  domina  $e_4$

Valor del juego:  $V = 1$ , NGSG gana 1000 clientes a J2 con estrategias  $e_3 s_3$  (B-M)

**Conclusión: Acudir al FC Barcelona - Real Madrid.**



# Juego 2

## Estrategias NGSG vs Estrategias Competidor 2

NGSG diseñan un plan para poder involucrar a la mayor cantidad de proveedores para reducir el costo de producción de sus gafas. Por este motivo, hace publicidad de sus gafas en una de las ferias mundiales más importantes

Estrategias NGSG:

e1 : Mobile World Congress (Barcelona)

e2 : Broadband World Forum (Berlin)

e3 : Mobile IT Expo (Paris)

Estrategias J2:

s1 : Mobile World Congress (Barcelona)

s2 : Broadband World Forum (Berlin)

s3 : Mobile IT Expo (Paris)

# Juego 2

## Tabla de Pagos

Los proveedores (suma 0) que NGSB puede ganar al competidor 2, en función de las estrategias de ambos jugadores, se recogen en la Tabla siguiente

<b>J1: <math>a_{ij}</math></b>	<b><math>s_1</math></b>	<b><math>s_2</math></b>	<b><math>s_3</math></b>
<b><math>e_1</math></b>	1	1	-1
<b><math>e_2</math></b>	-4	-2	-3
<b><math>e_3</math></b>	-5	0	-1

# Juego 2

## Tabla de Pagos

Presentar escenario Maximin - Minimax

J1: $a_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	Min
$e_1$	1	1	-1	-1
$e_2$	-4	-2	-3	-4
$e_3$	-5	0	-1	-5
Max	1	1	-1	

Maxmin

Minmax

# Juego 2

## Tabla de Pagos

Punto de silla y Valor del juego

J1: $a_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$
$e_1$	1	1	-1
$e_2$	-4	-2	-3
$e_3$	-5	0	-1

$e_1$  domina  $e_2$

$e_1$  domina  $e_3$

$s_3$  domina  $s_2$

$s_3$  domina  $s_1$

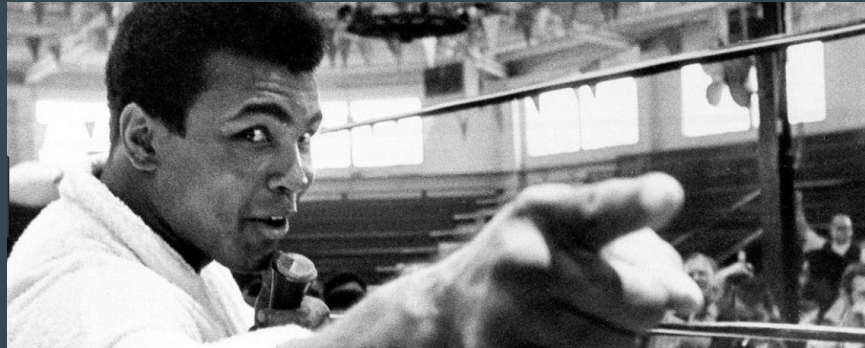
Valor del juego:  $V = -1$ , NGSG va a perder a Oakley con estrategias  $e_1 s_3$

**Conclusión: Iremos al MWC mientras que J2 irá a París**

# Conclusiones

Así pues, mediante los análisis realizados anteriormente podemos apreciar las siguientes conclusiones:

- En el juego 1, contra un competidor de “nuestra liga” ganamos de media 1000 clientes al escoger “El clásico” como lugar de promoción.



# Conclusiones

Así pues, mediante los análisis realizados anteriormente podemos apreciar las siguientes conclusiones:

- En el juego 2, al tratarse de un competidor con recursos tremendamente superiores a los nuestros, escogeremos quedarnos en Barcelona, reduciendo gastos, podríamos llegar a perder 1 proveedor como mínimo, en favor de la competencia.



# Objetivo del proyecto BC6:

- Considere su juego Suma-0 sin punto de silla
- Defina su mejor estrategia mixta y la de su competidor planteando y resolviendo un programa lineal

# Introducción Juego 1

## Estrategias NGSG vs Estrategias Competidor 1

NGSG diseñan un plan para poder involucrar a la mayor cantidad de proveedores para reducir el costo de producción de sus gafas. Por este motivo, hace publicidad de sus gafas en las ferias mundiales más importantes

Estrategias NGSG:

e1 : Mobile World Congress (Barcelona)

e2 : Broadband World Forum (Berlin)

e3 : Mobile IT Expo (Paris)

e4: IoThings Rome (Roma)

Estrategias J1:

s1 : Mobile World Congress (Barcelona)

s2 : Broadband World Forum (Berlin)

s3 : Mobile IT Expo (Paris)

s4: IoThings Rome (Roma)



# Juego Suma-0 sin punto de Silla

## Tabla de Pagos

Los proveedores (suma 0) que NGS<sub>G</sub> puede ganar al competidor 1, en función de las estrategias de ambos jugadores, se recogen en la Tabla siguiente

J1: $a_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$
$e_1$	2	0	-2	4
$e_2$	1	2	1	-3
$e_3$	0	-4	2	1
$e_4$	-3	2	0	2

# Juego Suma-0 sin punto de Silla

J1: $a_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	MIN
$e_1$	2	0	-2	4	-2
$e_2$	1	2	1	-3	-3
$e_3$	0	-4	2	1	-4
$e_4$	-3	2	0	2	-3
MAX	2	2	2	4	

Maxmin: -2

Minmax: 2

Valor del juego indefinido:  $(-2 \leq V \leq 2)$

# Estrategias Mixtas - Programa Lineal

J1: $a_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$
$e_1$	2	0	-2	4
$e_2$	1	2	1	-3
$e_3$	0	-4	2	1
$e_4$	-3	2	0	2

*PL MAX V*

*s.a*

- (1)  $2x_1 + x_2 - 3x_4 \geq V$
- (2)  $2x_2 - 4x_3 + 2x_4 \geq V$
- (3)  $-2x_1 + x_2 + 2x_3 \geq V$
- (4)  $4x_1 - 3x_2 + x_3 + 2x_4 \geq V$
- (5)  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1$

$$x_1 = 0,233$$

$$x_2 = 0,388$$

$$x_3 = 0,201$$

$$x_4 = 0,177$$

$$V = 0,324$$

# Estrategias Mixtas - Programa Lineal

J1: $a_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$
$e_1$	2	0	-2	4
$e_2$	1	2	1	-3
$e_3$	0	-4	2	1
$e_4$	-3	2	0	2

*PL MIN V*

*s.a*

- (1)  $2y_1 - 2y_3 + 4y_4 \leq V$
- (2)  $y_1 + 2y_2 + y_3 - 3y_4 \leq V$
- (3)  $-4y_2 + 2y_3 + y_4 \leq V$
- (4)  $-3y_1 + 2y_2 + 2y_4 \leq V$
- (5)  $y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = 1$

$$y_1 = 0,162$$

$$y_2 = 0,189$$

$$y_3 = 0,432$$

$$y_4 = 0,216$$

$$V = 0,324$$

# Conclusiones

	J1	J2
MWC (Barcelona)	23,3 %	16,2 %
Broadband World Forum (Berlin)	38,8 %	18,9 %
Mobile IT Expo (Paris)	20,1 %	43,2 %
IoThings (Roma)	17,7 %	21,6 %

# Introducción Juego 1

## Estrategias NGSG vs Estrategias Competidor 1

NGSG diseñan un plan para poder involucrar a la mayor cantidad de proveedores para reducir el costo de producción de sus gafas. Por este motivo, hace publicidad de sus gafas en las ferias mundiales más importantes

Estrategias NGSG:

e1 : Mobile World Congress (Barcelona)

e2 : Broadband World Forum (Berlin)

e3 : Mobile IT Expo (Paris)

e4: IoThings Rome (Roma)

Estrategias J1:

s1 : Mobile World Congress (Barcelona)

s2 : Broadband World Forum (Berlin)

s3 : Mobile IT Expo (Paris)

s4: IoThings Rome (Roma)

# Juego Suma-0 sin punto de Silla

## Tabla de Pagos

Los proveedores (suma 0) que NGSF puede ganar al competidor 1, en función de las estrategias de ambos jugadores, se recogen en la Tabla siguiente

J1: $a_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$
$e_1$	2	0	-2	4
$e_2$	1	2	1	-3
$e_3$	0	-4	2	1
$e_4$	-3	2	0	2

# Juego Suma-0 sin punto de Silla

J1: $a_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	MIN
$e_1$	2	0	-2	4	-2
$e_2$	1	2	1	-3	-3
$e_3$	0	-4	2	1	-4
$e_4$	-3	2	0	2	-3
MAX	2	2	2	4	

Maxmin: -2

Minmax: 2

Valor del juego indefinido:  $(-2 \leq V \leq 2)$



# Estrategias Mixtas - Programa Lineal

J1: $a_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$
$e_1$	2	0	-2	4
$e_2$	1	2	1	-3
$e_3$	0	-4	2	1
$e_4$	-3	2	0	2

*PL MAX V*

*s.a*

- (1)  $2x_1 + x_2 - 3x_4 \geq V$
- (2)  $2x_2 - 4x_3 + 2x_4 \geq V$
- (3)  $-2x_1 + x_2 + 2x_3 \geq V$
- (4)  $4x_1 - 3x_2 + x_3 + 2x_4 \geq V$
- (5)  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1$

$$x_1 = 0,233$$

$$x_2 = 0,388$$

$$x_3 = 0,201$$

$$x_4 = 0,177$$

$$V = 0,324$$

# Estrategias Mixtas - Programa Lineal

J1: $a_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$
$e_1$	2	0	-2	4
$e_2$	1	2	1	-3
$e_3$	0	-4	2	1
$e_4$	-3	2	0	2

*PL MIN V*

*s.a*

- (1)  $2y_1 - 2y_3 + 4y_4 \leq V$
- (2)  $y_1 + 2y_2 + y_3 - 3y_4 \leq V$
- (3)  $-4y_2 + 2y_3 + y_4 \leq V$
- (4)  $-3y_1 + 2y_2 + 2y_4 \leq V$
- (5)  $y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = 1$

$$y_1 = 0,162$$

$$y_2 = 0,189$$

$$y_3 = 0,432$$

$$y_4 = 0,216$$

$$V = 0,324$$

# Conclusiones

	J1	J2
MWC (Barcelona)	23,3 %	16,2 %
Broadband World Forum (Berlin)	38,8 %	18,9 %
Mobile IT Expo (Paris)	20,1 %	43,2 %
IoThings (Roma)	17,7 %	21,6 %

# Objetivo del proyecto BC7

- Describa un juego de suma General.
- Defina sus estrategias puras y las de su competidor y cree la tabla de pagos para ambos jugadores.
- Plantee y resuelva el juego bajo el criterio individualista y con la posibilidad de colaboración.
- A partir de un status-Quo inicial, aplique el arbitraje de J.F NASH.

# Juego Suma General

Siguiendo con la oportunidad de presentar nuestros productos en cuatro de las ferias más importantes a nivel europeo, como son:

- Mobile World Congress (Barcelona)
- Broadband World Forum (Berlin)
- Mobile IT Expo (Paris)
- IoTThings Rome (Roma)

Se analizará la posibilidad de cooperar con la competencia para ganar ambos, o bien, no cooperar y buscar nuestra máxima satisfacción.

# Juego Suma General

Las estrategias que se llevarán a cabo por NSGS y por la competencia se describen a continuación:

NGSG	
$e_1$	Asistir al MWC (Barcelona)
$e_2$	Asistir a Broadband World Forum (Berlin)
$e_3$	Asistir al Mobile IT Expo (Paris)
$e_4$	Asistir al IoT Things Rome (Roma)

Competencia	
$s_1$	Asistir al MWC (Barcelona)
$s_2$	Asistir a Broadband World Forum (Berlin)
$s_3$	Asistir al Mobile IT Expo (Paris)
$s_4$	Asistir al IoT Things Rome (Roma)

# Juego Suma General

J1, J2: $a_{ij}, b_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$
$e_1$	4,3	1,2	2,0	0,1
$e_2$	2,2	0,4	1,2	1,3
$e_3$	1,1	3,0	1,1	3,4
$e_4$	2,1	0,4	2,1	3,0

$e_1$	Asistir al MWC (Barcelona)
$e_2$	Asistir a Broadband World Forum (Berlin)
$e_3$	Asistir al Mobile IT Expo (Paris)
$e_4$	Asistir al IoT Things Rome (Roma)

$s_1$	Asistir al MWC (Barcelona)
$s_2$	Asistir a Broadband World Forum (Berlin)
$s_3$	Asistir al Mobile IT Expo (Paris)
$s_4$	Asistir al IoT Things Rome (Roma)

# Juego Suma General - NO COOPERATIVO

Pura Prudencial

J1, J2: $a_{ij}, b_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	Min
$e_1$	4,3	1,2	2,0	0,1	0
$e_2$	2,2	0,4	1,2	1,3	0
$e_3$	1,1	3,0	1,1	3,4	1
$e_4$	2,1	0,4	2,1	3,0	0
Min	1	0	0	0	



## Puntos de equilibrio

$(J1, J2) \rightarrow (e1, s1) = (4, 3)$   
Ventaja para Jugador 1

$(J1, J2) \rightarrow (e3, s4) = (3, 4)$   
Ventaja para Jugador 2

## Nivel de confianza

$(J1, J2) \rightarrow (e3, s1) = (1, 1)$



# Juego Suma General - NO COOPERATIVO

Pura Contrapprudencial

J1, J2: $a_{ij}, b_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	Max
$e_1$	4,3	1,2	2,0	0,1	3
$e_2$	2,2	0,4	1,2	1,3	4
$e_3$	1,1	3,0	1,1	3,4	4
$e_4$	2,1	0,4	2,1	3,0	4
Max	4	3	2	3	



## Puntos de equilibrio

$(J1, J2) \rightarrow (e1, s1) = (4, 3)$   
Ventaja para Jugador 1

$(J1, J2) \rightarrow (e3, s4) = (3, 4)$   
Ventaja para Jugador 2

## Ganancias

$(J1, J2) \rightarrow (e1, s3) = (2, 0)$

# Juego Suma General - NO COOPERATIVO

Mixta - Prudencial

J1, J2: $a_{ij}, b_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	Min
$e_1$	4,3	1,2	2,0	0,1	0
$e_2$	2,2	0,4	1,2	1,3	0
$e_3$	1,1	3,0	1,1	3,4	1
$e_4$	2,1	0,4	2,1	3,0	0
Min	1	0	0	0	



## Jugador 1 (MAX $V_1^{\min}$ )

Sujeto a:

$$4x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 \geq V_1^{\min}$$

$$x_1 + 3x_3 \geq V_1^{\min}$$

$$2x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 \geq V_1^{\min}$$

$$x_2 + 3x_3 + 3x_4 \geq V_1^{\min}$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1$$

$$x_1 = 0,67$$

$$x_2 = 0,00$$

$$x_3 = 0,00$$

$$x_4 = 0,33$$

$$V_1^+ = 1,67$$

# Juego Suma General - NO COOPERATIVO

Mixta - Prudencial

J1, J2: $a_{ij}, b_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	Min
$e_1$	4,3	1,2	2,0	0,1	0
$e_2$	2,2	0,4	1,2	1,3	0
$e_3$	1,1	3,0	1,1	3,4	1
$e_4$	2,1	0,4	2,1	3,0	0
Min	1	0	0	0	



## Jugador 2 (MAX $V_2^{\min}$ )

Sujeto a:

$$\begin{aligned}
 3y_1 + 2y_2 + y_4 &\geq V_2^{\min} \\
 2y_1 + 4y_2 + 2y_3 + 3y_4 &\geq V_2^{\min} \\
 y_1 + y_3 + 4y_4 &\geq V_2^{\min} \\
 y_1 + 4y_2 + y_3 &\geq V_2^{\min} \\
 y_1 + y_2 + y_3 + y_4 &= 1
 \end{aligned}$$

$$y_1 = 0,20$$

$$y_2 = 0,40$$

$$y_3 = 0,00$$

$$y_4 = 0,40$$

$$\boxed{V_2^+ = 1,80}$$

# Juego Suma General - NO COOPERATIVO

Mixta - Contrapudencial

J1, J2: $a_{ij}, b_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	Max
$e_1$	4,3	1,2	2,0	0,1	3
$e_2$	2,2	0,4	1,2	1,3	4
$e_3$	1,1	3,0	1,1	3,4	4
$e_4$	2,1	0,4	2,1	3,0	4
Max	4	3	2	3	



## Jugador 1 (MIN $V_2^{\max}$ )

Sujeto a:

$$3x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 \leq V_2^{\max}$$

$$2x_1 + 4x_2 + 4x_4 \leq V_2^{\max}$$

$$2x_2 + x_3 + x_4 \leq V_2^{\max}$$

$$x_1 + 3x_2 + 4x_3 \leq V_2^{\max}$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1$$

$$x_1 = 0,67$$

$$x_2 = 0,00$$

$$x_3 = 0,33$$

$$x_4 = 0,00$$

$$1,00 \leq V_1^- \leq 3,33$$

# Juego Suma General - NO COOPERATIVO

Mixta - Contrapudencial

J1, J2: $a_{ij}, b_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	Max
$e_1$	4,3	1,2	2,0	0,1	3
$e_2$	2,2	0,4	1,2	1,3	4
$e_3$	1,1	3,0	1,1	3,4	4
$e_4$	2,1	0,4	2,1	3,0	4
Max	4	3	2	3	



**Jugador 2 (MIN  $V_1^{\max}$ )**

Sujeto a:

$$\begin{aligned}
 4y_1 + 1y_2 + 2y_3 &\leq V_1^{\max} \\
 2y_1 + y_3 + y_4 &\leq V_1^{\max} \\
 y_1 + 3y_2 + y_3 + 3y_4 &\leq V_1^{\max} \\
 2y_1 + 2y_3 + 3y_4 &\leq V_1^{\max} \\
 y_1 + y_2 + y_3 + y_4 &= 1
 \end{aligned}$$

$$y_1 = 0,00$$

$$y_2 = 0,23$$

$$y_3 = 0,69$$

$$y_4 = 0,08$$

$$0,53 \leq V_2^- \leq 2,53$$

# Juego Suma General - COOPERATIVO

Pagos laterales

J1, J2: $a_{ij}, b_{ij}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$
$e_1$	4,3	1,2	2,0	0,1
$e_2$	2,2	0,4	1,2	1,3
$e_3$	1,1	3,0	1,1	3,4
$e_4$	2,1	0,4	2,1	3,0



<u>Jugador</u>	<u>Mejor</u>	<u>Status Quo</u>
J1	4 (3)	1,67
J2	3 (4)	1,80

**J1 compensa J2, alternativa 4(3)**

$$\Delta V_1 = 4 - 1,67 = 2,33$$

$$\Delta V_2 = 3 - 1,80 = 1,20$$

$$\Delta V_{1,2} = 3,53$$

**J2 compensa J1, alternativa 3(4)**

$$\Delta V_1 = (3) - 1,67 = 1,33$$

$$\Delta V_2 = (4) - 1,80 = 2,20$$

$$\Delta V_{1,2} = 3,53$$

La ganancia obtenida se dividiría en 2:  $\frac{3,53}{2} = 1,765$

# Juego Suma General - COOPERATIVO

Aplicamos aquí el arbitraje de NASH cuyo Función objetiva es :

$$\text{Max} \Gamma = (V_1 - V_1^{SQ_0}) \cdot (V_2 - V_2^{SQ_0}) \quad \text{con} \quad V_1^{SQ_0} = 1,67 \quad \text{y} \quad V_2^{SQ_0} = 1,8 \\ V_1 + V_2 = 7$$

Sujeto a :

- (1)  $V_2 = f(V_1) = -1 * V_1 + 7$
- (2)  $V_1 \geq V_1^{SQ_0}$
- (3)  $V_2 \geq V_2^{SQ_0}$

$$V_1, V_2 \in \Pi_{J1, J2}$$

$$\text{Si } V_2 = f(V_1) \quad \text{Hacer: } \frac{\partial \Gamma}{\partial V_1} = 0 \Rightarrow (V_2 - V_2^{SQ_0}) + \frac{\partial V_2}{\partial V_1} (V_1 - V_1^{SQ_0}) = 0$$

Entonces obtenemos

$$(4): \quad -1 * (V_1 - V_1^{SQ_0}) + 1 * (V_2 - V_2^{SQ_0}) = 0$$

Resolvemos con (3) y (4) y obtenemos :  $V_1 = 3,435$  ;  $V_2 = 3,565$

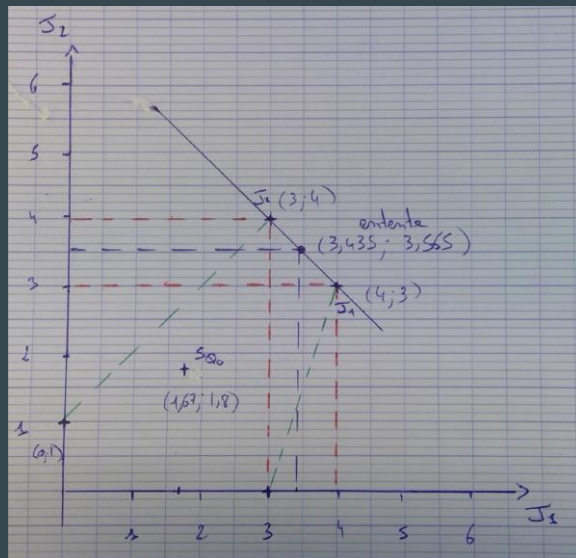
# Juego Suma General - COOPERATIVO

Con todos estos datos ahora podemos representar el arbitraje de Nash :

Representación del arbitraje de Nash :

Puntos importantes :

- Punto “J1” :  $(4 ; 3)$
- Punto “J2” :  $(3 ; 4)$
- Punto “entente” :  $(3,435 ; 3,565)$
- Punto  $S_{q0}$  :  $(1,67 ; 1,8)$



Solución cooperativa:

- **49,07 %** del tiempo utilizamos la estrategia de J1 (e1,s1)
- **50,93 %** del tiempo utilizamos la estrategia de J2 (e3,s4)



# Objetivo del proyecto BC8

- Describa un problema de decisión polietápica para distribuir esfuerzos en su empresa (horizonte limitado).
- Defina etapas, estados, variables de decisión y ecuación de recurrencia.
- Plantee y resuelva el programa dinámico asociado a la distribución de esfuerzos en su empresa.

# PROBLEMA DE DECISIÓN POLIETÁPICA

Después de haber estado valorando las diferentes ferias a las que NGSG podía asistir para captar clientes y proveedores a nivel europeo, la dirección de la empresa ha decidido ir más allá e ir a las ferias más importantes del mundo con el fin de llegar al mercado norteamericano donde creemos que nuestro producto tendrá un mercado mucho mayor.

Aunque antes de desembarcar con nuestro producto en tierras norteamericanas tendremos que decidir las ferias a las que asistiremos, teniendo en cuenta, que no podremos asistir a todas falta de recursos.

Decidiremos a cuál asistir en función de la menor acumulación de horas de vuelo que suponga para nuestros comerciales, para que acumulen el menor cansancio posible y puedan rendir al máximo en cada una de las ferias a las que deberán asistir.

# PROBLEMA DE DECISIÓN POLIETÁPICA

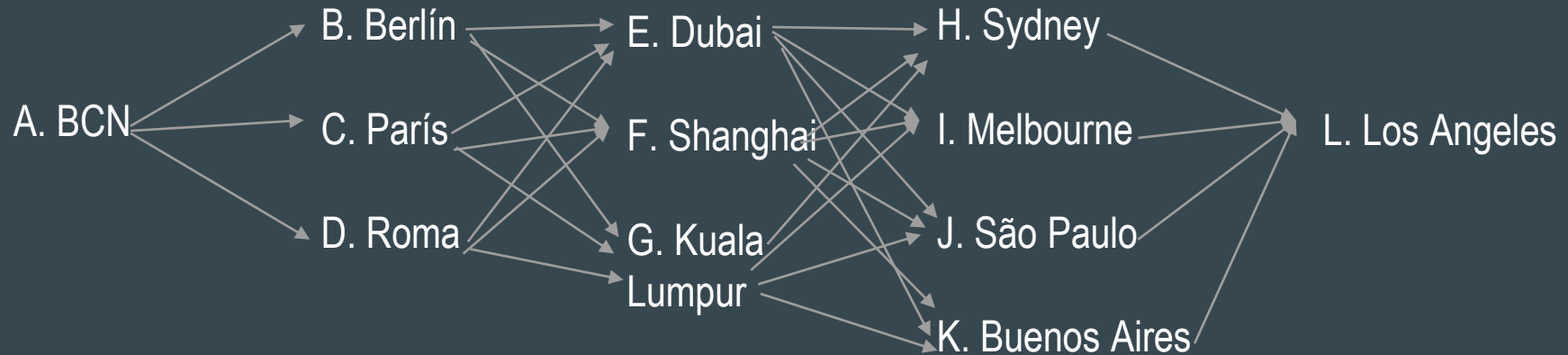
1. España

2. Europa

3. Asia

4. Oceanía y A. Sur

5. USA



# PROBLEMA DE DECISIÓN POLIETÁPICA

Etapa 1	B	C	D
A	2,5	2	2

Etapa 2	E	F	G
B	7	11	15
C	6,5	11	14
D	6	11	14

Etapa 3	H	I	J	K
E	14	13	15	19
F	10	11	26	24
G	8	7	25	28

Etapa 4	L
H	13,5
I	14
J	13
K	15

# PROBLEMA DE DECISIÓN POLIETÁPICA

	$f(s, x_4)$		
$s_4/x_4$	L	$f_4^*(s)$	$x_4^*$
H	13,5	13,5	L
I	14	14	L
J	13	13	L
K	15	15	L

	$f(s, x_3)$					
$s_3/x_3$	H	I	J	K	$f_3^*(s)$	$x_3^*$
E	27,5	27	28	34	27	I
F	23,5	25	39	39	23,5	H
G	21,5	21	38	43	21	I

# PROBLEMA DE DECISIÓN POLIETÁPICA

	$f(s, x_2)$				
$s_2/x_2$	E	F	G	$f_2^*(S)$	$x_2^*$
B	34	34,5	36	34	E
C	33,5	34,5	35	33,5	E
D	33	34,5	35	33	E

	$f(s, x_1)$				
$s_1/x_1$	B	C	D	$f_1^*$	$x_1^*$
A	36,5	35,5	35	35	D

# PROBLEMA DE DECISIÓN POLIETÁPICA

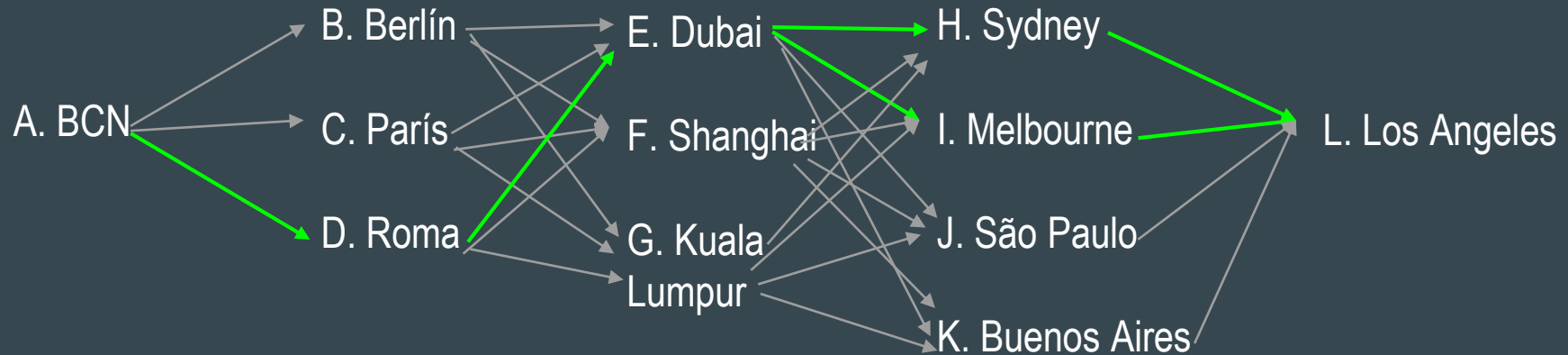
1. España

2. Europa

3. Asia

4. Oceanía y A. Sur

5. USA



Ruta 1:	A	D	E	I	L
Ruta 2:	A	D	E	H	L

# Distribución de recursos

- La empresa NGSG dispone de la posibilidad de incorporar 3 nuevos comerciales que solo pueden incorporarse a los 5 destinos establecidos. Es por ello que NGSG estudiará en que lugar tendrá más opciones de completar una buena entrada en USA.
- La ruta escogida para llegar a los Estados Unidos será Barcelona, Roma, Dubai, Sydney y Los Angeles. La tabla de Utilidades es la siguiente.

	BCN	Roma	Dubai	Sydney	L.A.
0	0,4	0,2	0,27	0,34	0,42
1	0,59	0,54	0,32	0,39	0,54
2	0,67	0,72	0,39	0,49	0,63
3	0,73	0,72	0,78	0,71	0,68



# Tabla de Utilidades

- Se debe pasar las probabilidades de éxito a posibilidades para poder trabajar correctamente.

	BCN	Roma	Dubai	Sydney	L.A.
0	0,6	0,8	0,73	0,66	0,58
1	0,41	0,46	0,68	0,61	0,46
2	0,33	0,28	0,61	0,51	0,37
3	0,27	0,28	0,22	0,29	0,32

# Programa dinámico

Resolución para Los Angeles

S5/X5	0	1	2	3	F5 (S5)	X5
0	0,580				0,580	0
1		0,460			0,460	1
2			0,370		0,370	2
3				0,320	0,320	3

# Programa dinámico

Resolución para Sydney

S4/X4	0	1	2	3	F4 (S4)	X4
0	0,382				0,382	0
1	0,303	0,353			0,303	0
2	0,244	0,280	0,295		0,244	1
3	0,211	0,225	0,234	0,168	0,168	3

# Programa dinámico

Resolución para Dubai

S3/X3	0	1	2	3	$f_3(s_3)$	X3
0	0,279				0,279	0
1	0,221	0,260			0,221	0
2	0,178	0,206	0,233		0,178	0
3	0,122	0,166	0,185	0,084	0,084	3

# Programa dinámico

## Resolución para Roma

S2/X2	0	1	2	3	f2s2	X2
0	0,223				0,223	0
1	0,177	0,128			0,128	1
2	0,142	0,101	0,078		0,078	2
3	0,067	0,082	0,062	0,078	0,062	2

## Resolución para Barcelona

S1/X1	0	1	2	3	f1 s1	X1
3	0,037	0,032	0,042	0,060	0,032	1

# Resolución del programa dinámico

S1/X1	0	1	2	3	f1 s1	X1
3	0,037	0,032	0,042	0,060	0,032	1

Se asigna un recurso a Barcelona (Uno de los 3 comerciales)

S2/X2	0	1	2	3	f2s2	X2
0	0,223				0,223	0
1	0,177	0,128			0,128	1
2	0,142	0,101	0,078		0,078	2
3	0,067	0,082	0,062	0,078	0,062	2

De los dos recursos que nos quedan, asignamos los dos a Roma

# Resolución del programa dinámico

S3/X3	0	1	2	3	f3(s3)	X3
0	0,279				0,279	0
1	0,221	0,260			0,221	0
2	0,178	0,206	0,233		0,178	0
3	0,122	0,166	0,185	0,084	0,084	3

No quedan recursos ya, por lo que no se asignarán más recursos en la otras 3 etapas

S4/X4	0	1	2	3	F4 (S4)	X4
0	0,382				0,382	0
1	0,303	0,353			0,303	0
2	0,244	0,280	0,295		0,244	1
3	0,211	0,225	0,234	0,168	0,168	3

# Resolución del programa dinámico

S5/X5	0	1	2	3	F5 (S5)	X5
0	0,580				0,580	0
1		0,460			0,460	1
2			0,370		0,370	2
3				0,320	0,320	3

La asignación de recursos queda tal que así:

Barcelona → 1 Comercial  
Roma → 2 Comerciales  
Dubai → 0 Comerciales  
Sydney → 0 Comerciales  
Los Angeles → 0 Comerciales



# Conclusiones

- Para poder realizar una buena entrada a Estados Unidos, se nos recomienda reforzar Europa con la inclusión de los nuevos comerciales, y es que Europa no es un mercado consolidado para NGSG.
- Y es que si NGSG mantiene una buena dinámica en Europa permitirá entrar en USA con un gran imagen (Empresa fuerte).

# Objetivo del proyecto BC9

Describa un problema de decisión polietápica con horizonte limitado para la toma de decisiones estratégicas en su empresa (largo plazo).

Defina etapas, estados, variables de decisión y ecuación de recurrencia.

Plantee y resuelva un programa dinámico asociado a su problema y determine la política óptima a largo plazo.

# Introducción

- NGSG se plantea la posibilidad de patrocinar carreras de diferentes modalidades con el objetivo de aumentar su popularidad entre el público más asiduo.
- Se realizarán 5 patrocinios anuales a lo largo de los próximos 5 años, habiendo un total de 25 patrocinios.
- ¿Qué secuencia de patrocinio debería seguir NSGS para optimizar su aumento de popularidad?

# Etapas y Estados

- Etapas

- Etapa 1: Meses de Enero y Febrero
- Etapa 2: Meses de Marzo, Abril y Mayo
- Etapa 3: Meses de Junio y Julio
- Etapa 4: Meses de Agosto y Septiembre
- Etapa 5: Octubre, Noviembre y Diciembre

- Estados

- Estado 1: Carreras de Asfalto
- Estado 2: Carreras Acuáticas
- Estado 3: Carreras de Montaña
- Estado 4: Deportes Extremos (D)
- Estado 5: Deportes de Nieve (E)

# Opciones a lo largo de los 25 patrocinios

	Carrera	C. Acuática	C. Montaña	D. Extremos	D. de Nieve
Carrera	0	1	1,4	1,6	0,9
C. Acuática	0,9	0	1	1,25	1,5
C. Montaña	0,55	0,85	0	0,7	1,3
D. Extremos	0,45	0,85	1	0	0,8
D. Nieve	0,9	0,5	0,4	1,15	0

# Opciones a lo largo de los 25 patrocinios

f25/s25	A	B	C	D	E	f25*	s25*
Carrera	0	1	1,4	1,6	0,9	1,6	D
C. Acuática	0,9	0	1	1,25	1,5	1,5	E
C. Montaña	0,55	0,85	0	0,7	1,3	1,3	E
D. Extremos	0,45	0,85	1	0	0,8	1	C
D. Nieve	0,9	0,5	0,4	1,15	0	1,15	D

F20/S20	A	B	C	D	E	F20*	S20*
Carrera	6,45	7,35	7,55	7,55	7	7,55	C,D
C. Acuática	7,35	6,35	7,15	7,2	7,6	7,6	E
C. Montaña	7	7,2	6,15	6,65	7,4	7,4	E
D. Extremos	6,9	7,2	7,15	5,95	6,9	7,2	B
D. Nieve	7,35	6,85	6,55	7,1	6,1	7,35	A

F15/S15	A	B	C	D	E	F15*	S15*
Carrera	12,4	13,45	13,65	13,65	13,1	13,65	C,D
C. Acuática	13,3	12,45	13,25	13,3	13,7	13,7	E
C. Montaña	12,95	13,3	12,25	12,75	13,5	13,5	E
D. Extremos	12,85	13,3	13,25	12,05	13	13,3	B
D. Nieve	13,3	12,95	12,65	13,2	12,2	13,3	A

# Opciones a lo largo de los 25 patrocinios

F10/S10	A	B	C	D	E	F10*	S10*
Carrera	18,5	19,55	19,75	19,7	19,1	19,75	C
C. Acuática	19,4	18,55	19,35	19,35	19,7	19,7	E
C. Montaña	19,05	19,4	18,35	18,8	19,5	19,5	E
D. Extremos	18,95	19,4	19,35	18,1	19	19,4	B
D. Nieve	19,4	19,05	18,75	19,25	18,2	19,4	A

F05/S05	A	B	C	D	E	F05*	S05*
Carrera	24,6	25,55	25,75	25,85	25,15	25,85	D
C. Acuática	25,5	24,55	25,35	25,5	25,75	25,75	E
C. Montaña	25,15	25,4	24,35	24,95	25,55	25,55	E
D. Extremos	25,05	25,4	25,35	24,25	25,05	25,4	B
D. Nieve	25,5	25,05	24,75	25,4	24,25	25,5	A

F01/S01	A	B	C	D	E	F01*	S01*
Carrera	29,45	30,4	30,6	30,7	30	30,7	D
C. Acuática	30,35	29,4	30,2	30,35	30,6	30,6	E
C. Montaña	30	30,25	29,2	29,8	30,4	30,4	E
D. Extremos	29,9	30,25	30,2	29,1	29,9	30,25	B
D. Nieve	30,35	29,9	29,6	30,25	29,1	30,35	A

# Tabla resumen de los 25 patrocinios

N	25		24		23		22		21		20		19		18		17	
SN	F	X	F	X	F	X	F	X	F	X	F	X	F	X	F	X	F	X
A	1,6	D	2,7	C	3,95	D	5,2	C	6,45	D	7,55	C,D	8,8	C,D	10,05	C,D	11,3	D
B	1,5	E	2,65	E	4	E	5,1	E	6,35	E	7,6	E	8,85	E	9,95	E	11,2	E
C	1,3	E	2,45	E	3,8	E	4,9	E	6,15	E	7,4	E	8,65	E	9,75	E	11	E
D	1	C	2,35	B	3,5	B	4,85	B	5,95	B	7,2	B	8,45	B	9,7	B	10,8	B
E	1,15	D	2,5	A	3,6	A	4,85	A	6,1	A	7,35	A	8,45	A	9,7	A	10,95	A
N	16		15		14		13		12		11		10		9		8	
SN	F	X	F	X	F	X	F	X	F	X	F	X	F	X	F	X	F	X
A	12,4	C,D	13,65	C,D	14,9	C,D	16,15	D	17,25	C,D	18,5	C,D	19,75	C	21	D	21	D
B	12,45	E	13,7	E	14,8	E	16,05	E	17,3	E	18,55	E	19,7	E	20,9	E	20,9	E
C	12,25	E	13,5	E	14,6	E	15,85	E	17,1	E	18,35	E	19,5	E	20,7	E	20,7	E
D	12,05	B	13,3	B	14,55	B	15,65	B	16,9	B	18,1	B	19,4	B	20,55	B	20,55	B
E	12,2	A	13,3	A	14,55	A	15,8	A	17,05	A	18,2	A	19,4	A	20,65	A	20,65	A
N	7		6		5		4		3		2		1					
SN	F	X	F	X	F	X	F	X	F	X	F	X	F	X				
A	23,35	D	24,6	C,D	25,85	D	27	D	28,2	D	29,45	D	30,7	D				
B	23,4	E	24,55	E	25,75	E	27	E	28,25	E	29,4	E	30,6	E				
C	23,2	E	24,35	E	25,55	E	26,8	E	28,05	E	29,2	E	30,4	E				
D	23	B	24,25	B	25,4	B	26,6	B	27,85	B	29,1	B	30,25	B				
E	23,05	A	24,25	A	25,5	A	26,75	A	27,9	A	29,1	A	30,35	A				



# Conclusiones

Carrera	A
C. Acuática	B
C. Montaña	C
D. Extremos	D
D. Nieve	E

Ruta óptima

A, D, B, E, ( $\pi$ )



Seguiremos esa ruta de opciones en los patrocinios para optimizar la popularidad.

**Nunca carreras de montaña**